"SCIENTIA"

(RIVISTA DI SCIENZA)

Rivista internazionale di sintesi scientifica - Revue internationale de synthèse scientifique
Internat. Rev. of Scient. Synthesis - Internat. Zeitschr. für wissensch. Synthese - Revista int. de sint. científica

DIREZIONE - DIRECTION - DIREKTION - DIRECCIÓN
PAOLO BONETTI

COMITATO SCIENTIFICO - COMITÉ SCIENTIFIQUE - SCIENTIFIC COMMITTEE
WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE - COMITÉ CIENTÍFICO

G. ABETTI - R. ALMAGIÀ - L. CALIFANO - L. CANESTRELLI - G. COLONNETTI - B. DE FINETTI
F. GIORDANI - M. GORTANI - G. LEVI DELLA VIDA - G. MONTALENTI - E. PADOA
V. SOMENZI - S. TONZIG.

M. B. 155. PINCHERLE (5468)
INVENTARIO N.

Vol. XCV Annus LIV

MCMLX

BOLOGNA — NICOLA ZANICHELLI
PARIS — HERMANN & Cie.
LONDON — ATLAS PUBL. & DISTR. Co.
NEW YORK — STECHERT - HAFNER, INC.
MADRID — LIBRERIA F. STUYCK
PORTO — F. MACHADO & Cia.
BONN a/Rh. — H. BOUVIER u. Co.
WIEN — GEROLD & Co.
LAUSANNE — LIBRAIRIE PAYOT, S. A.
TOKYO — THE MARUZEN Co.

Amministrazione della Rivista: ASSO (Como)

INDEX

Vol. XCV: n. DLXXIII - 1 — n. DLXXIV - 2 — n. DLXXV - 3 — n. DLXXVI - 4 — n. DLXXVII - 5 — n. DLXXVIII - 6 — n. DLXXIX - 7 — n. DLXXX - 8 — n. DLXXXI - 9 — n. DLXXXII - 10 — n. DLXXXIII - 11 — n. DLXXXIV - 12.

			Page du Texte	Page du Suppl.
Abetti, G. - Le scoperte astronomiche di Galileo (Prima Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Première Partie)	n.	*3*	77	43
Abetti, G. - Le scoperte astronomiche di Galileo (Seconda Parte) (Les découvertes astronomiques de Galilée) (Deuxième Partie)	»	*4*	111	59
Bairati, A. - Lo spazio delle dimensioni dimenticate (L'espace des dimensions oubliées - Microdimensions)	»	*5*	161	84
Barbier, D. - Les voies nouvelles de l'astronomie	»	*8*	257	—
Brachet, J. - Le contrôle de la synthèse des Protéines	»	*4*	119	—
Brien, P. - À l'occasion d'un glorieux centenaire: « L'origine des Espèces » de Charles Darwin et le problème de l'Évolution	»	*5*	156	—
Bube, R. H. - Photoconductivity (La Photoconductibilité)	»	*12*	370	193
Burkitt, M. C. - The beginnings of civilisation (Les débuts de la civilisation)	»	*10*	327	171
Caloi, P. - L'intuizione nella scienza (L'intuition dans la science)	»	*2*	43	25
Deicha, G. A. - Les fluides minéraux profonds de l'écorce terrestre	»	*1*	11	—
Dobzhansky, T. - Bearing of evolutionary studies of Drosophila on understanding of Human evolution (Importance des études évolutives sur la Drosophile pour la compréhension de l'évolution humaine)	»	*3*	92	52
Dorst, J. - Quelques découvertes récentes relatives aux migrations des oiseaux	»	*7*	220	—
Fritsch, V. - Geophysikalische Einflüsse auf die Blitzgefährdung (Influences géophysiques sur le danger d'atteinte par la foudre)		*5*	149	77
Grigorian, A. T. - Les travaux sur la mécanique non-euclidienne en Russie	»	*11*	347	—
Hanson, N. R. - Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (First Part) (Encore les événements mentaux: Retour sur quelques arguments anciens) (Première Partie)	»	*6*	193	104
Hanson, N. R. - Mental events yet again: Retrospect on some old arguments (Second Part) (Encore les événements mentaux: Retour sur quelques arguments anciens) (Deuxième Partie)	»	*7*	226	121
Jacchia, L. G. - Artificial Earth satellites (Les satellites artificiels de la Terre)	»	*9*	279	149
Kellner, L. - Alexander von Humboldt and the history of international scientific collaboration (Alexander von Humboldt et l'histoire de la collaboration scientifique internationale)	»	*8*	252	140
Luccio, M. - Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Prima Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Première Partie)	»	*10*	307	163
Luccio, M. - Teorie cosmogoniche e poesia nell'opera di Dante (Seconda Parte) (Théories cosmogoniques et poésie dans l'oeuvre de Dante) (Deuxième Partie)	»	*11*	339	175
Macris, C. J. - Les spicules et leur contribution à la formation de la chromosphère solaire	»	*10*	315	—
Mahdihassan, S. - The probable origin of Kekulé's symbol of the benzene ring (L'origine probable du symbole de Kekulé de l'anneau benzénique)	»	*2*	48	30
Mazzi, V. - L'organo sottocommessurale (L'organe sous-commissural)	»	*9*	287	157
Ohman, Y. - Magneto-optics in Solar Physics (Optique magnétique en Physique solaire)	»	*5*	142	71
Omodeo, P. - Darwin e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti (Darwin et l'hérédité des caractères acquis)	»	*1*	22	14
Oparin, A. I. - Les vues modernes sur l'origine de la vie	»	*10*	322	—
Pannaria, F. - Ritorno ad Aristotele (Prima Parte) (Retour à Aristote) (Première Partie)	»	*6*	173	89
Pannaria, F. - Ritorno ad Aristotele (Seconda Parte) (Retour à Aristote) (Deuxième Partie)	»	*7*	205	113

			Page du Texte	Page du Suppl
Pannaria, F. - Ritorno ad Aristotele (Terza Parte) (Retour à Aristote) (Troisième Partie)	n.	*8*	243	131
Patte, E. - Danses et masques; êtres mythiques aux temps paléolithiques	»	*9*	292	—
Pettersson, H. - Poussière d'Étoile	»	*12*	367	—
Premuda, L. - L'avvenire della Storia della Medicina (L'avenir de l'Histoire de la Médecine)	»	*12*	384	203
Roche, J. - Sur le métabolisme des hormones thyroïdiennes et ses divers aspects	»	*2*	61	—
Rouch, J. - Vagues et houle: nouvelles observations	»	*3*	86	—
Rubner, K. - Ergebnisse der neueren Baumrassenforschung in Mitteleuropa (Les résultats des recherches contemporaines sur les races d'arbres en Europe centrale)	»	*11*	351	183
Schaufelberger, P. - Logique et illogisme dans l'appréciation du climat tropical	»	*7*	213	—
Schindewolf, O. H. - Ueber die aeltesten Lebewelten der Erdgeschichte (Les plus anciens êtres vivants de l'histoire de la Terre)	»	*2*	54	36
Sheppard, H. J. - Egg symbolism in the history of sciences (Le symbole de l'oeuf dans l'histoire des sciences)	»	*11*	356	188
Strubecker, K. - Einige neuere Entwicklungslinien in der Mathematik (Quelques nouvelles lignes de développement dans les mathématiques)	»	*1*	3	1
Szarski, H. - The explanation of facts in biological sciences (La explication des faits dans les sciences biologiques)	»	*1*	17	9
Talbot, C. H. - Medicine in Mediaeval England (La médecine en Angleterre au Moyen Age)	»	*4*	125	66
Von Bülow, K. - Die Rückseite des Mondes (L'autre face de la Lune)	»	*6*	181	97
Von Krbek, F. - Raumformen (Différentes formes d'espaces)	»	*9*	275	145
Walter, H. - Ein Klimadiagramm Weltatlas (Un Atlas de diagrammes climatiques)	»	*12*	379	200
Weck, J. - Die Waldformationsklassen der Erde und ihre potentielle Substanzerzeugung (Les classes de formation forestière de la Terre et leur production potentielle de substance)	»	*3*	96	56
Welsch, M. - Peut-on espérer une chimiothérapie des viroses?	»	*6*	188	—

Rassegne - Revues Générales - Gen. Reviews - Allg. Uebersichten - Reseñas

			Page du Texte
Boaga, G. - Activité gravimétrique internationale	n.	*8*	261

Recensioni - Comptes rendus - Book Reviews - Buchbesprechungen - Análisis de obras

			Page du Texte
*** - A century of Darwin; *G. Montalenti*	n.	*7*	238
*** - Biogeography and Ecology in Australia; *A. Toschi*	»	*5*	169
*** - Cinque anni del Museo, 1953-1958; *A. Natucci*	»	*1*	36
*** - Environmental influences on prenatal development; *G. Montalenti*	»	*9*	302
*** - Geomorphologische Probleme; *R. Almagià*	»	*3*	103
*** - Grossen Herder Atlas; *R. Almagià*	»	*6*	203
*** - Handbook of Physics; *G. Calamai*	»	*2*	66
*** - Hemophilia and hemophilioid diseases; *G. Montalenti*	»	*8*	268
*** - La disputa Leibnitz-Newton sull'Analisi; *G. Abetti*	»	*1*	32
*** - Probability and Statistics; *C. Gini*	»	*9*	303
*** - Researches in Geochemistry; *A. Debenedetti*	»	*5*	168
*** - Stellar populations; *G. Abetti*	»	*4*	130
Abetti, G. - Esplorazione dell'universo; *M. G. Fracastoro*	»	*3*	99
Abetti, G. e Hack, M. - Le nebulose e gli universi-isole; *M. G. Fracastoro*	»	*7*	236
Ahfeld, Fr. - Zinn und Wolfram; *M. Gortani*	»	*1*	33
Anfinsen, C. B. - The molecular basis of evolution; *C. Barigozzi*	»	*12*	390
Baer, J. G. - Cours d'Anatomie comparée des Vertébrés; *E. Zavattari*	»	*10*	334
Beck, H. R., Dresel, H. und Melching, H. J. - Leitfaden des Strahlenschutzes für Naturwissenschafter, Techniker und Mediziner; *R. Amprino*	»	*3*	101
Beck, W. S. - Modern Science and the nature of Life; *G. Montalenti*	»	*5*	168
Biasutti, R. - Le razze e i popoli della Terra. Vol. I: Razze, Popoli, Culture. Vol. II: Europa, Asia. Vol. III: Africa. Vol. IV: Oceania, America; *R. Almagià*	»	*10*	336
Brien, P. - Guide de Travaux pratiques de Zoologie; *E. Zavattari*	»	*10*	334
Burri, C. - Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage; *A. Debenedetti*	»	*4*	133
Carlisle, D. B. and Knowles, F. - Endocrine control in Crustaceans; *G. Montalenti*	»	*11*	365
Croxton, E. - Elementary Statistics with Applications in Medicine and the Biological Science; *C. Gini*	»	*1*	34

INDEX

			Page du Texte
DASMANN, R. F. - Environmental conservation; *A. Pavari*	n.	4	135
DAUBENMIRE, R. F. - Plants and environment; *A. Pavari*	»	2	69
DECAUX, B. - La mesure précise du Temps en fonction des exigences nouvelles de la Science; *T. Nicolini*	»	4	131
DE MARTINO, E. - Il mondo magico. Prolegomeni a una storia del magismo; *V. Lanternari*	»	2	70
DERANIYAGALA, P. E. P. - The Pleistocene of Ceylon; *M. Gortani*	»	1	33
DÉRIBÉRÉ, M. - La Couleur dans les activités humaines; *V. Ronchi*	»	9	300
DUDLEY STAMP, L. - Asia. A regional and economic Geography; *R. Almagià*	»	12	391
FANO, U. and FANO, L. - Basic Physics of Atoms and Molecules; *F. Rasetti*	»	11	361
FISCHER, P. H. - Les Animaux d'Australie: La Faune la plus curieuse du monde; *E. Zavattari*	»	10	334
FISHER, J. - Geschichte der Vögel; *A. Toschi*	»	6	202
FISHER, R. A. - The genetical theory of Natural Selection; *G. Montalenti*	»	6	202
GAY, R. - Cours de cristallographie. Livre I: Cristallographie géométrique; *A. Debenedetti*	»	2	67
GAY, R. - Cours de cristallographie. Livre II: Cristallographie physico-chimique; *A. Debenedetti*	»	7	237
GOETHE, J. W. - Teoria della natura; *V. Tonini*	»	5	167
GOODRICH, E. S. - Studies on the structure and development of vertebrates; *E. Zavattari*	»	10	334
GREENSTEIN, J. P. - Biochimica del cancro; *L. Califano*	»	11	365
GRMEK, M. D. - On ageing and old age. Basic problems and historic aspects of gerontology and geriatrics; *G. Montalenti*	»	2	68
GUNTHER, N. - Fernoptische Beobachtungs und Messinstrumente; *V. Ronchi*	»	11	363
HAWTHORN, H. B., BELSHAW, C. S. and JAMIESON, S. M. - The Indians of the British Columbia. A study of contemporary social adjustement; *V. Lanternari*	»	7	238
HEISENBERG, W., SCHROEDINGER, E., BORN, M. e AUGER, P. - Discussione sulla fisica moderna; *E. Persico*	»	9	300
HOFFMANN, A. - Coléoptères Curculionides; *E. Zavattari*	»	8	269
HURON, R. et RUFFIÉ, J. - Les méthodes en génétique générale et en génétique humaine; *G. Montalenti*	»	4	134
JOHN, H. J. - Jan Evangelista Purkynè, Czech Scientist and Patriot: 1787-1869; *G. Montalenti*	»	10	333
JUNG, J. - Précis de pétrographie; *A. Debenedetti*	»	12	389
KITTEL, C. - Elementary statistical physics; *G. Calamai*	»	6	201
KOPAL, Z. - Close binary Systems; *M. G. Fracastoro*	»	12	386
LARSON, D. B. - The Structure of the Physical Universe; *M. G. Fracastoro*	»	9	299
LERNER, I. M. - The Genetic basis of Selection; *C. Barigozzi*	»	1	35
LISON, L. - Statistique appliquée à la biologie expérimentale. La planification de l'expérience et l'analyse des résultats; *G. Montalenti*	»	1	35
LOVELL, A. C. B. - The individual and the universe; *G. Abetti*	»	8	266
MAULL, O. - Handbuch der Geomorphologie; *R. Almagià*	»	3	103
MEHLIN, T. G. - Astronomy; *G. Abetti*	»	4	130
MONTALENTI, G. - Compendio di Embriologia ad uso degli studenti di medicina; *G. Barigozzi*	»	2	69
MORITZ, R. E. - On Mathematics and the Mathematicians; *A. Natucci*	»	11	361
NEWTON, I. - Sistema del mondo; *G. Abetti*	»	1	32
NININGER, H. H. - Out of the sky, an Introduction to Meteoritics; *G. Abetti*	»	8	266
PAULIAN, R. - Coléoptères scarabéides; *E. Zavattari*	»	8	269
PECKER, J. C. et SCHATZMAN, E. - Astrophysique générale; *M. G. Fracastoro*	»	10	330
PERSICO, E. - Gli atomi e la loro energia; *A. Carrelli*	»	12	388
PIRIE, A. - La menace radioactive. Danger des retombées radioactives provenant des explosions nucléaires; *R. Amprino*	»	11	363
PITTIONI, R. - Urzeitlicher Bergbau auf Kupfererz und Spurenanalyse; *M. Gortani*	»	1	33
RABINOWITCH, E. - La Photosynthèse; *S. Tonzing*	»	12	390
RIGUTTI, M. - Il sole e la terra; *G. Abetti*	»	8	266
RIVERSO, E. - Il pensiero di Bertrand Russell. Esposizione storico-critica; *V. Tonini*	»	2	66
ROBEQUAIN, CH. - Madagascar et les bases dispersées de l'Union Française (Comores, Réunion, Antilles et Guyane, Terres océaniennes, Côte des Somalis, Saint-Pierre et Miquelon, Iles australes, Terre Adélie); *R. Almagià*	»	12	391
ROUBAULT, M. - Géologie de l'Uranium; *A. Debenedetti*	»	2	67
SAHLINS, M. D. - Social Stratification in Polynesia; *V. Lanternari*	»	8	270
SAMBURSKY, S. - Il mondo fisico dei Greci; *V. Cappelletti*	»	4	131
SEABORG, G. T. - The transuranium elements; *M. Freri*	»	9	301
SELLIER, R. - Les Insectes utiles. Biologie des Insectes auxiliaires. Utilisation des Insectes par l'homme; *B. Baccetti*	»	9	302
SHAPLEY, H. - Of stars and Men; *G. Abetti*	»	8	266
SHAW, E. B. - Anglo-America: a regional Geography; *R. Almagià*	»	12	391
SIMANE, C. - Accelerators of Ions and Electrons. Principles and basic calculations of linear and circular accelerators; *E. Persico*	»	11	362
SINCLAIRE, J. - Geological aspects of Mining; *M. Gortani*	»	10	331
SMITH, R. C. - Guide to the literature of the Zoological Sciences; *G. Montalenti*	»	3	102
SOMMERFELD, A. - Vorlesungen über theorethische Physik; *V. Ronchi*	»	10	331
STEINERT, H. - Goldsucher unseres Jahrhunderst; *M. Gortani*	»	10	331
STIRTON, R. A. - Time, life, and Man. The fossil record; *G. Ruggieri*	»	4	135
SYNGE, J. L. - The relativistic gas; *A. Pignedoli*	»	1	32
TER HAAR, D. - Introduction to the physics of many-body systems; *W. M. Lomer*	»	3	100
TONNELAT, M. A. - Les principes de la théorie électromagnétique et de la relativité; *E. Persico*	»	8	268
WEBER, H. - Die Oberflächenformen des Festen Landes; *R. Almagià*	»	3	103
WEBSTER, A. G. - The dynamics of particles and of rigid, elastic, and fluid bodies. Lectures on mathematical Physics; *A. Carrelli*	»	5	167
WOOLF, H. - The transits of Venus. A Study of Eighteenth-Century Science; *G. Abetti*	»	8	266
WYCKOFF, R. W. G. - Crystal Structures; *A. Debenedetti*	»	6	201
ZEUNER, F. E. - Dating the Past, an introduction to geochronology; *M. Gortani*	»	10	331
ZWORYKIN, V. K. e MORTON, G. A. - La Televisione. Trasmissione delle immagini monocrome ed a colori; *G. Calamai*	»	4	132

INDEX

Cronaca - Chronique - Chronik - Crónica

			Page du Texte
*** - Colloque général sur les terres arides (Unesco - Paris: 11 - 18 mai 1960). (*Unesco*)	n.	8	271
*** - Colloque International d'Embryologie, Paris, septembre 1959	»	7	239
*** - Conférence au Danemark sur l'utilisation de navires océanographiques internationaux	»	2	75
*** - Conference sur les radioisotopes à Copenhague (*Unesco*)	»	8	271
*** - Constitution de la Société Internationale de Médecine Cybernétique	»	2	75
*** - Coopération universitaire européenne (*Unesco*)	»	10	338
*** - Deuxième Conférence Internationale sur l'Électronique médicale - Paris	»	1	40
*** - Enquête mondiale sur la répartition des isotopes dans les eaux (*Unesco*)	»	5	170
*** - Index Translationum (*Unesco*)	»	9	306
*** - International Congress on the History of Discoveries	»	3	108
*** - 1960 International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science	»	1	40
*** - L'action internationale pour la sauvegarde des monuments menacés de Nubie (*Unesco*)	»	12	394
*** - La Mostra del Calcolo Automatico nella storia	»	2	74
*** - Le cinéma enseigne la Biologie	»	7	240
*** - Le Congrès International de Mécanique appliquée	»	5	170
*** - Les travaux du Congrès International de l'Automatique de 1956 réunis en volume	»	2	74
*** - Premier Congrès Européen d'Histoire des Hôpitaux	»	2	76
*** - Proceedings of the International Congress on Microwave Tubes, 1956	»	2	74
*** - Protection des animaux sauvages en Rhodésie. (*Unesco*)	»	10	338
*** - Société Internationale de Médecine Cybernétique	»	4	136
*** - Société Internationale de Psychopathologie de l'expression	»	8	274
*** - Symposium International de Spéléologie	»	4	136
*** - Symposium International sur la Chimie des produits naturels	»	1	40
*** - Tradotti automaticamente i libri dall'inglese in Braille	»	3	107
*** - Une Conférence Internationale sur les Radiocommunications dans l'Espace	»	12	394
*** - Une revue russe d'Optique traduite aux États-Unis. (*Unesco*)	»	10	338
*** - II° Congresso Mondiale e IV° Europeo di Medicina aeronautica e spaziale. - Roma, 27-31 ottobre 1959	»	2	75
*** - IIIe Exposition internationale d'Électronique et Automation	»	4	136
*** - IVe Congrès International de Neuropathologie	»	6	204
*** - VIIe Congrès International de Neurologie	»	9	305
*** - VIIe Congrès nucléaire International et Exposition de l'Électronique et de l'Énergie atomique	»	4	136
*** - XIe Salon International de la Technique	»	3	107
*** - Xth International Congress of the History of Science	»	11	366
*** - XVIe Congrès International de Médecine et de Pharmacie militaires	»	2	76
*** - XVIIth International Congress of Zoology	»	11	366
*** - XIXe Congrès International de Géographie	»	3	108
*** - XXIe Session du Congrès Géologique International - Copenhague	»	6	204
CALDER, R. - Conférence de l'AIEA et de l'UNESCO à Monaco. (*Unesco*)	»	3	105
CALDER, R. - Les inondations dans le desert. - Au colloque général sur les zones arides tenu à l'UNESCO le 11-18 Mai 1960. (*Unesco*)	»	9	304
CALDER, R. - Les travaux de la Conférence Internationale sur le traitement numérique de l'Information. (*Unesco*)	»	2	71
KORNACKI, J. - Symposium International « La Science pour l'Évolution de l'Économie et le bien-être de l'humanité »; Varsovie, 24-26 septembre 1959	»	5	171
LE GRAND, Y. - Le premier Congrès International d'Océanographie	»	1	37

È assolutamente vietata la riproduzione e traduzione degli articoli inseriti in questa Rivista
(La reproduction et la traduction des travaux publiés dans cette Revue sont interdites)

La Direzione di "Scientia„ ha il rammarico di comunicare che il Prof. **Mario Ponzo** *lascia, per motivi di salute, dopo vari anni di apprezzata collaborazione, il Comitato Scientifico della Rivista.*

Mentre di ciò si duole assai, la Direzione esprime al Prof. Mario Ponzo i suoi ringraziamenti per l'opera da lui svolta e i suoi auguri.

La Direzione è in pari tempo lieta di poter annunciare che ha accettato di far parte del Comitato Scientifico della Rivista il Prof. **Leandro Canestrelli**, *Direttore dell'Istituto Nazionale di Psicologia presso l'Università di Roma.*

1° Gennaio 1960

CCCKL

EINIGE NEUERE ENTWICKLUNGSLINIEN IN DER MATHEMATIK

Die im theoretischen Forschungsdrange des Menschen wurzelnde zweckfreie Reine Mathematik und die praktischen Erfordernissen entstammende zweckbestimmte Angewandte Mathematik, zwischen denen eine genaue Scheidungslinie nicht gezogen werden kann, befruchten sich gegenseitig und sind durch wechselseitige Unterstützung heute zu grosser Vollkommenheit gediehen. Die konzentrierten Denkmethoden der Analysis und die Erfindung programmgesteuerter Rechenautomaten haben die Leistungsfähigkeit der Angewandten Mathematik in ungeheurem Masse gesteigert. Das Hilfsmittel der Analogiemaschinen gestattet stetige Abwandlung von Rechendaten und die schnelle Ermittlung optimaler Möglichkeiten bei Problemen der Naturwissenschaften und der Technik. Die Griechen erfanden zum strengen Aufbau der Reinen Mathematik die axiomatische Methode. Die Reine Mathematik besteht in dem Studium aller denkmöglichen Axiomensysteme. Jedes Axiomensystem beschreibt eine abstrakte mathematische Struktur, die in den verschiedenen Zweigen der Mathematik in den mannigfachsten konkreten Modellen verwirklicht sein kann. Die Ermittlung aller denkbaren mathematischen Strukturen ist die Hauptaufgabe der modernen Mathematik. Ein vollständiger Vorrat aller mathematischen Strukturen umfasst alle widerspruchslos möglichen exakten Denkgerüste. Die mathematischen Strukturen erweisen sich damit als die eigentlichen Instrumente des Denkens in den exakten Wissenschaften.

1. - Gegenseitiges Verhaeltnis von Reiner und Angewandter Mathematik. - Die Mathematik ist die älteste aller Wissenschaften und in mehr als zwei Jahrtausenden innerer Entwicklung so weit fortgeschritten, dass die gegenwärtige Forschung an vielen Stellen das Fassungsvermögen Fernestehender, die nur mit ihren Elementen vertraut sind, überschreitet. Es gibt aber dennoch viele wesentliche Sachbereiche der Mathematik, deren heutige Entwicklungslinien man auch einem grösseren Kreis verständlich machen kann. Dies soll hier in einer kurzen Uebersicht wenigstens ausschnittweise versucht werden.

Die Probleme des Mathematikers entspringen zwei verschiedenen Quellen: erstens den rein theoretischen Bedürfnissen des forschenden Menschengeistes und zweitens den praktischen Bedürfnissen der Naturwissenschaften und der Technik. Man hat diese beiden mathematischen Ströme mit den Namen *Reine Mathematik* und *Angewandte Mathematik* belegt. Die Angewandte Mathematik ist also stets auf einen bestimmten praktischen Zweck gerichtet, ihre Forschung ist Zweckforschung. Der Reinen Mathematik fehlt dagegen eine unmittelbar nutzbare Zweckbestimmung, ihre Forschung ist zweckfrei.

Diese beiden Ströme der Mathematik sind jedoch nicht unabhängig voneinander, sondern durch viele Adern verbunden, und zwar so eng, dass es schwierig und kaum sinnvoll ist, eine strenge Scheidungslinie zwischen Reiner und Angewandter Mathematik zu ziehen. Die Geschichte der Mathematik ist vielmehr voll von Beispielen dafür, dass praktische Fragen die Entwicklung grosser und wichtiger Teile der Reinen Mathematik angeregt haben. Umgekehrt hat auch die Entwicklung von Teilen der Reinen Mathematik oft zu grossen Fortschritten der angewandten

Forschung geführt. Von vielen Beispielen für dieses harmonische Zusammenspiel der reinen und der angewandten mathematischen Forschung möge uns der folgende klassische Beleg genügen:

Das Wort Geometrie bedeutet bekanntlich Erdmessung und umfasste ursprünglich (bei den Aegyptern und Babyloniern) nur die empirischen Kenntnisse und Regeln der Feldmessung und Raummessung. Die Griechen schufen aus dieser handwerklichen Praxis den bewundernswerten, logisch streng gegliederten Bau der reinen Geometrie, den dann Euklid in Alexandria (um 300 v. Chr.) in seinen berühmten « *Elementen* » systematisch dargestellt hat.

Auf diesem Fundament hat dann 100 Jahre nach Euklid Apollonios von Perge, ebenfalls in Alexandria, seine Theorie der Kegelschnitte aufgebaut, die ungefähr das umfasste, was man heute in der Schule von Kegelschnitten lernt. Diese Apollonische Kegelschnittstheorie war einer der Höhepunkte der antiken reinen Mathematik. Die praktische Bedeutung dieser rein theoretischen Entwicklungen des Apollonios trat jedoch erst 2000 Jahre später (im 17. Jahrhundert) zutage, als Kepler und Newton erkannten, dass die Planeten und Kometen als Bahnen in unserem Sonnensystem Kegelschnitte (Ellipsen und Parabeln) beschreiben, in deren einem Brennpunkt die Sonne steht. Diese Erkenntnis Keplers wäre ohne die vorausgehende Entwicklung der Theorie der Kegelschnitte gewiss unmöglich gewesen..

Zahlreiche Fortschritte der Naturwissenschaften sind also ohne die vorhergehende Entwicklung gewisser Teile der Reinen Mathematik undenkbar. Die Reine Mathematik arbeitet gewissermassen auf Vorrat, sie schafft ein riesiges Arsenal geistiger Waffen, die dann dem Naturwissenschaftler oder Techniker im Falle des Bedarfes zur Anwendung bereit stehen. So ist die Reine Mathematik zwar eine zweckfreie, aber keine zwecklose Wissenschaft. Jeder Angewandte Mathematiker muss daher eine ziemlich genaue Uebersicht über den Stand und über die Entwicklung der Reinen Mathematik haben.

2. - Angewandte Mathematik. - Keine exakte Naturwissenschaft und kein Teil der Technik kann heute auf die Hilfe und auf die Methoden der Mathematik verzichten. Will man nämlich etwa bei der Lösung eines technischen Problems kostspielige oder langwierige Versuche vermeiden, die dann doch nur über den getesteten Spezialfall sichere Aussagen liefern, so muss man, um zu allgemeingültigen Aussagen zu gelangen, dieses technische Problem zunächst an Hand der einschlägigen mechanischen oder physikalischen Gesetzmässigkeiten analysieren. Diese genaue quantitative Analyse mündet in der Regel in einen Satz von mathematischen Gleichungen. Es kann sich dabei um gewöhnliche (algebraische oder transzendente) Gleichungen oder um Differentialgleichungen oder auch um Integralgleichungen usw. handeln, die nun zu lösen sind. Das damit aus dem technischen Problem entstandene mathematische Problem ist häufig sehr verwickelt, und seine rechnerische Lösung entsprechend schwierig. Die Angewandte Mathematik verfügt jedoch heute, dank der Vorarbeit der Reinen Mathematik, grundsätzlich über genügend viele Methoden und Hilfsmittel, um auch die kompliziertesten Probleme zu erledigen und die gesuchten Lösungen (so genau wie man will) zu finden. Der Techniker kann dann aus den

Ergebnissen der Rechnung die gewünschte allgemeingültige Antwort auf seine Fragestellung ablesen, ohne durch übermässige Kosten belastet zu sein.

Natürlich muss man vor jedem solchen Einsatz der Mathematik bei einem technischen oder naturwissenschaftlichen Problem im Besitz der genauen Gesetzmässigkeiten sein, welche den betreffenden Vorgang beherrschen. Bei der Ermittlung und Auswertung dieser Gesetzmässigkeiten liegt immer wieder eines der beiden folgenden Probleme vor:

1) Aus einer hinreichenden Anzahl quantitativer Beobachtungsdaten soll die Gesetzmässigkeit und Theorie der beobachteten Erscheinung gewonnen werden. Oder 2) Aus schon bekannten allgemeinen Gesetzen eines naturwissenschaftlichen oder technischen Geschehens soll sein genauer quantitativer Ablauf unter gegebenen Anfangsbedingungen vorausgesagt werden.

Beispielsweise stand Kepler seinerzeit vor der Aufgabe, aus den Beobachtungen der Himmelsörter des Planeten Mars die genauen mathematischen Gesetze seiner Bewegungen zu ermitteln. Umgekehrt stehen heute die Gelehrten vor der Aufgabe, aus den Newtonschen Bewegungsgesetzen den genauen Bahnverlauf eines künstlichen Satelliten vorauszusagen, wenn seine Startbedingungen bekannt sind.

Beide Aufgaben erfordern einen grossen rechnerischen Aufwand. Kepler, der nur über sehr mühselige mathematische Hilfsmittel verfügte, sagte mit Recht, er sei bei seinen Berechnungen «schwitzend und keuchend den Spuren des Schöpfers gefolgt ». Die heutigen Mathematiker haben es viel leichter, weil erstens ihre der Analysis, d. h. der Differential- und Integralrechnung entlehnten Rechenmethoden sehr viel wirkungsvoller sind und zweitens ihre Hilfsmittel durch die neuen elektronischen Rechenautomaten ins Sagenhafte gesteigert wurden.

Um den ungeheuren Anstieg der Leistungsfähigkeit zu erkennen, den die moderne Mathematik der *Analysis* und den *programmgesteuerten Rechenanlagen* verdankt, genügt der folgende Vergleich: Der Schotte John Neper, von dem die erste Logarithmentafel stammt, benötigte um 1600 für die Berechnung dieser (7-stelligen) Tafel 30 Jahre. Der mittelschnelle Rechenautomat IBM 704 braucht, wenn ihm einmal das Rechenprogramm mitgeteilt ist, für die Berechnung der zehnstelligen Logarithmen der Zahlen von 1 bis 10.000 mittels Reihenentwicklung nur 10 Sekunden, und für ihre Aufzeichnung auf ein Magnetband weitere 7 Sekunden. Grundsätzlich kann man etwa sagen, dass die IBM 704 jedes rechnerische Problem etwa zehntausendmal schneller erledigt, als dies einem Rechner mit Papier und Feder möglich wäre. Solche phantastische Rechengeschwindigkeiten sind z. B. notwendig, wenn man schnelle Vorgänge (wie Versuche mit Ueberschallraketen) rechnerisch verfolgen und sie gleichzeitig auf Grund der Ergebnisse der Rechnung beeinflussen und steuern will.

Diese neuen Grossrechenanlagen, von denen auch Deutschland schon eine ganze Reihe besitzt, und mit denen in etwa einem Jahre auch die meisten deutschen Hochschulen und Universitäten ausgestattet sein werden, erlauben heute in den Naturwissenschaften und in der Technik Probleme anzugreifen, die früher wegen der damit verbundenen unmässigen Rechnungen unzugänglich waren. Die mit der Entwicklung elektronischer Rechenanlagen befasste Industrie nimmt schon heute die meisten der akademisch

ausgebildeten Mathematiker auf, so dass heute gute Mathematiker hervorragende Berufsaussichten haben.

Grundsätzlich können Rechenautomaten (so wie gewöhnliche Rechenmaschinen) nichts anderes als addieren und subtrahieren; ausserdem besitzen sie Einrichtungen, um Rechendaten oder Zwischenergebnisse aufzubewahren und an der richtigen Stelle wieder in den Rechenvorgang einzuschalten (Gedächtnis). Alle komplizierteren mathematischen Operationen, wie Multiplizieren, Dividieren, Wurzelziehen usw., müssen durch ein geeignetes Rechenprogramm schrittweise aus Addition und Subtraktion aufgebaut werden. Elektronische Rechenmaschinen müssen ausserdem in der Lage sein, gewisse Entscheidungen zu treffen, z. B. je nach dem positiven oder negativen Wert eines Zwischenergebnisses diesen oder jenen Rechenweg einzuschlagen.

Uebrigens gewinnen diese Rechenautomaten rückwirkend auf die mathematischen Methoden immer massgeblicheren Einfluss. Weil z. B. die Dauer einer Rechnung für den Rechenautomaten nur verschwindend klein ist, kann man heute vielfach auch sehr primitive direkte Rechenverfahren anwenden und auf hochgezüchtete Kalküle, z. B. schnell konvergente Verfahren, verzichten. Weil ferner die meiste Arbeit und Zeit benötigt wird, das genaue Rechenprogramm aufzustellen und automatengerecht zu verschlüsseln, wählt man solche Rechenwege, bei denen sich möglichst derselbe Rechenvorgang öfter wiederholt. Man bevorzugt daher bei der Arbeit mit Rechenautomaten solche algorithmische Verfahren, die 1) eine logisch möglichst einfache, repetitive Struktur haben und die 2) selbstkorrigierend ablaufen, d. h. bei denen sich die im Laufe der Rechnung unvermeidlichen Rundungsfehler von selbst verbessern.

Die bisher genannten elektronischen Rechenautomaten rechnen ziffernmässig; sie verarbeiten also unstetige Daten und liefern ebensolche Ergebnisse, und zwar grundsätzlich mit unbegrenzter Genauigkeit. Im Gegensatz dazu arbeiten die neuen sogenannten Analogiemaschinen (deren Vorfahre der Differentialanalysator von Vanevar Bush war) stetig. Bei ihnen sind nämlich die Daten (wie das bei physikalischen Grössen fast stets zutrifft) stetig variabel und die Ergebnisse erscheinen in Gestalt stetiger Kurven.

Um für ein vorgelegtes mathematisches Problem (etwa für ein Gleichungssystem) ein solches Analogiegerät zu erhalten, muss man dafür ein passendes physikalisches Modell finden. Man kann z. B. ein Netz geeignet gekoppelter elektrischer Schwingungskreise angeben, deren Ströme oder Spannungen untereinander in genau den gleichen Beziehungen stehen, wie die ihnen umkehrbar eindeutig entsprechenden Unbekannten des Gleichungssystems, und das somit eine physikalische Analogie des mathematischen Problems darstellt. Liest man dann an geeigneten Registriergeräten des Netzes die fraglichen Stromstärken oder Spannungen ab, so hat man das mathematische Problem gelöst.

Solche für ein bestimmtes mathematiches Problem wirksame Analogiegeräte ergeben zwar die gesuchten Lösungen nur mit einer begrenzten Genauigkeit, sie haben aber den Vorteil, einfach und schnell den Einfluss einer stetigen Variation der Anfangsbedingungen auf die Lösungen erkennen zu lassen, und gestatten daher in der Technik leicht z. B. die optimalen

Möglichkeiten eines verwickelten Vorganges schnell und exakt durchzurechnen.

3. - Reine Mathematik. - Wir wollen uns nach diesen knappen Bemerkungen über einige Fortschrittsrichtungen der Angewandten Mathematik nun der Reinen Mathematik zuwenden, um auch bei ihr einige neuere Bestrebungen kennenzulernen.

Bei der Entwicklung der Schulmathematik ist es zweckmässig, der anschaulichen Komponente der Mathematik grossen Spielraum zu gewähren, weil auch der historische Weg der Mathematik immer von anschaulichen Grundlagen ausgegangen ist. Dieser anschauliche Aufbau der Mathematik reicht aber für eine sichere wissenschaftliche Begründung der Mathematik nicht aus. Die naiven Vorstellungen der Anschauung einerseits und die daraus abgezogenen idealisierten und geschärften Begriffsbildungen der Mathematik andererseits sind nämlich wesensverschiedene Dinge. Vor allem aber hat die Erfahrung die Mathematiker immer wieder gelehrt, dass unsere Anschauung irren kann; die Mathematik darf sich aber nicht irren.

Um zu erkennen, ein wie rohes und täuschendes Material unsere gewöhnlichen Anschauungen, verglichen mit den exakten Begriffsbildungen der Mathematik, sind, genügt es wieder, ein klassisches Beispiel zu nennen.

Als Pythagoras und seine Schüler vor 2500 Jahren daran gingen, die ersten wissenschaftlichen Fundamente der Mathematik zu legen, mussten sie damit beginnen, den Grundbegriff der Mathematik, den Begriff der Zahl zu erforschen. Sie taten dies auf geometrischem Wege, wie wir das auch heute noch tun, wenn wir die Zahlen in der Analytischen Geometrie als Punkte einer Zahlengeraden darstellen. Sie fanden, dass man gewisse Strecken durch eine Einheitsstrecke messen kann, wobei die Masszahlen der Strecken entweder ganze Zahlen oder Brüche, d. h. rationale Zahlen sind. Sie erkannten ferner, dass die rationalen Punkte auf der Zahlgeraden überall dicht liegen, d. h. dass zwischen irgend zwei beliebig nahen Punkten mit rationalen Abszissen stets noch beliebig viele andere rationale Punkte liegen. Daher erschien es ihnen anschaulich evident, dass überhaupt alle Punkte rationale Abszissen hätten, d.h. alle Zahlen rational seien. Irgend zwei Strecken stehen dann stets in ganzzahligem Verhältnis, sie sind kommensurabel.

Diese Theorie, die auch die ganze Philosophie der Pythagoräer beherrschte, fiel dann durch die überraschende Erkenntnis, dass die Seite und Diagonale eines Quadrates nicht kommensurabel, d.h. dass $\sqrt{2}$ keine ratio-nale Zahl sondern eine irrationale Zahl ist.

Die Mathematik war damit in ihre erste bedeutsame Krise geraten. Erst dem Genie des Eudoxos aus Knidos, eines Schülers von Platon, gelang die Rettung der Mathematik aus dieser Katastrophe, in die sie durch dieses erste Versagen der Anschauung geraten war. Eudoxos überwand die entstandenen Schwierigkeiten mit seiner berühmten Proportionenlehre, die in dem 5. Buch der «*Elemente*» Euklids dargestellt ist. Diese neue Begründung der Zahlenlehre war so bewundernswert exakt, dass sie bis heute nur in gewissen Feinheiten verbessert werden konnte.

Es ist begreiflich, dass die Griechen sich nach diesem Versagen der Anschauung zu besonderer Vorsicht gedrängt sahen. Als sichersten Weg

zum Aufbau einer exakten Mathematik fanden sie die *axiomatische Methode*, bei der auf einigen wenigen allgemeinen Grundsätzen, (sogenannten Axiomen) die eines Beweises weder bedürftig noch fähig sind, das Lehrgebäude der Mathematik rein deduktiv, d. h. allein mit Hilfe logischer Schlüsse (und ohne igendeinen Rückgriff auf die Anschauung) aufgebaut wurde.

Dieses von den Griechen entdeckte axiomatische Prinzip bildet nun auch heute noch das hauptsächliche methodische Fundament zur strengen Begründung der modernen Mathematik.

An der Spitze eines jeden Zweiges der reinen Mathematik steht also heute ein gewisses System von Axiomen. Diese Axiome handeln von Dingen, zwischen denen gewisse Beziehungen erklärt sind, deren Eigenschaften durch die Axiome beschrieben werden. Zum Beispiel handeln die von Hilbert 1899 aufgestellten Axiome der Euklidischen Geometrie von drei Sorten von Dingen, die « Punkte », « Geraden » und « Ebenen » genannt werden, zwischen denen gewisse Beziehungen wie « ineinanderliegen », oder « parallelsein » bestehen, und die Axiome beschreiben nur die Gesetze, die zwischen diesen Dingen und Beziehungen bestehen sollen.

Was diese Dinge selbst «eigentlich» sind, und worin die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen « wirklich » bestehen, wird in den Axiomen nicht gesagt und ist auch vollkommen gleichgültig. Wesentlich sind nur die angenommenen und in den Axiomen festgelegten Eigenschaften dieser Dinge. Die Dinge selbst sind damit implizit, und ohne allen Bezug auf irgendwelche Anschauung definiert.

Ein solches Axiomensystem muss noch gewissen Bedingungen genügen, deren wichtigste seine Widerspruchsfreiheit ist; das ist die Forderung, dass die Axiome selbst und die daraus ableitbaren Folgerungen einander nicht widersprechen dürfen. Der Beweis der Widerspruchsfreiheit ist geführt, wenn es gelingt, für das Axiomensystem ein konkretes mathematisches *Modell* anzugeben, dessen Widerspruchsfreiheit schon feststeht oder gesichert werden kann. Deutet man z. B., wie es die Analytische Geometrie nahelegt, Punkte und Ebenen als Zahlentripel und lineare Gleichungen, so erhält man ein arithmetisches Modell für das Axiomensystem der Euklidischen Geometrie, das dann im gleichen Masse widerspruchsfrei ist wie sein arithmetisches Modell.

Der folgerichtige axiomatische Aufbau der Geometrie durch Euklid war die erste Grosstat mathematischen Denkens, die um so bewundernswerter ist, weil die Struktur des Axiomensystems der Euklidischen Geometrie ziemlich verwickelt ist.

Nach unseren Darlegungen ist nun diese von jedem anschaulichen Inhalt befreite, abstrakte mathematische Struktur das einzig Wesentliche an einem Axiomensystem. Alle durch dasselbe Axiomensystem beschreibbaren Sachverhalte (d. h. also alle Modelle dieses Axiomensystems), haben dieselbe abstrakte Struktur und sind daher untereinander äquivalent oder zueinander isomorph. Jeder in dem einen Modell des Axiomensystems gültige Satz hat dann in jedem anderen Modell ein ganz genaues Gegenstück.

Die neuere Entwicklung der Mathematik hat nun gezeigt, dass es viele bedeutend einfachere abstrakte mathematische Strukturen, d. h. viele einfachere Axiomensysteme gibt, die sowohl für zahlreiche Zweige der Mathematik, als auch für ihre Anwendungen (z. B. für die moderne theoretische Physik) von grundlegender Bedeutung sind. *Die systema-*

tische Auffindung dieser Strukturen, die Erforschung ihrer Eigenschaften und die Klärung ihrer gegenseitigen Beziehungen ist eines der Hauptanliegen der modernen Mathematik.

Eine der einfachsten und wichtigsten dieser mathematischen Strukturen beschreibt den abstrakten Begriff der *Gruppe*, dessen Bedeutung für die Algebra zuerst der junge Franzose Evariste Galois erkannte, der - nur 21-jährig- im Jahre 1832 im Duell fiel.

Was ist nun eine Gruppe? Denken wir uns ein System E von irgendwelchen Dingen (oder Elementen), für das eine Vorschrift besteht, die irgend zwei Dingen A und B von E ein drittes Ding C aus E zuordnet, das wir dann kurz als die Zusammensetzung oder das Produkt von A und B bezeichnen. Dieses System E heisst nun (bezüglich der gegebenen Vorschrift) eine Gruppe, wenn es drei bestimte Forderungen (Axiome) erfüllt, nämlich wenn 1) das assoziative Gesetz gilt, 2) ein bei der Zusammensetzung neutrales Element vorhanden ist und 3) zu jedem Element ein reziprokes Element existiert.

Diese Gruppenstruktur spielt in der Theorie der algebraischen Gleichungen eine grundlegende Rolle, wobei die Elemente der Gruppe gewisse Permutationen der Wurzeln der Gleichungen sind. Die algebraischen Eigenschaften der Gleichung werden dabei durch die Struktur ihrer sogenannten «Galoisschen Gruppe» vollkommen beschrieben, die z. B. ein genaues Kriterium dafür anzugeben gestattet, wann die Gleichung durch Wurzelausdrücke lösbar ist.

Ebenso bedeutungsvoll ist der Begriff der Gruppe für die Geometrie, deren Einteilungsprinzip nach Felix Klein auf dem Begriff der Transformationsgruppe beruht.[5] Nach Klein besteht eine Geometrie aus allen jenen Begriffen und Eigenschaften, welche sich durch die Transformationen einer gewissen stetigen Transformationsgruppe nicht verändern. Die gewöhnliche Euklidische Geometrie umfasst z. B. alle Begriffe, Figuren und Eigenschaften, welche sich bei der Gruppe der Bewegungen nicht ändern.

Zu verschiedenen Transformationsgruppen gehören so verschiedene Geometrien, für die es übrigens noch die mannigfaltigsten Modelle geben kann. Alle diese verschiedenen Modelle derselben abstrakten Geometrie hängen dabei durch gewisse Abbildungen oder Uebertragungsprinzipien zusammen, wobei das Gemeinsame aller dieser untereinander äquivalenten geometrischen Modelle die identische Struktur der zugehörigen Transformationsgruppen und ihrer Invarianten ist.

Auch für die Physik, vor allem für die Quantenmechanik, ist die Gruppentheorie vor grösster Bedeutung, besonders die auf dem Boden der Algebra erwachsene Darstellungstheorie der endlichen Gruppen, aber auch die Theorie der unendlichen Gruppen.

Diese wenigen Beispiele zeigen die eminente Bedeutung der Gruppentheorie für die heutige Mathematik und die moderne Physik. Es ist daher begreiflich, dass die Mathematik der Fortentwicklung der Gruppentheorie ganz besondere Aufmerksamkeit widmet.

Eine weitere wichtige mathematische Struktur ist die des *Körpers*. Während zur Beschreibung der Struktur einer Gruppe eine einzige Art von Zusammensetzung ausreichte, benötigt man zum Aufbau eines Körpers zwei verschiedene Arten der Verknüpfung seiner Elemente, die man als Addition und Multiplikation bezeichnet. Wichtige Beispiele von Körpern sind die Systeme der rationalen Zahlen, der reellen Zahlen sowie der kom-

plexen Zahlen, in denen die vier rationalen Grundoperationen (neben Addition und Multiplikation noch Subtraktion und Division) unbeschränkt ausführbar sind.

Wir erwähnen schliesslich die wichtige mathematische Struktur des *Verbandes*, zu deren axiomatischer Beschreibung man ebenfalls zwei Arten der Zusammensetzung benötigt, die man als Vereinigung und Durchschnitt der Elemente des Verbandes bezeichnet. Dieser Verbandsstruktur begegnet man z. B. in der Arithmetik, wo unter der Vereinigung zweier ganzer Zahlen ihr kleinstes gemeinsames Vielfaches und unter ihrem Durchschnitt der grösste gemeinsame Teiler verstanden wird, oder in der projektiven Geometrie mehrdimensionaler Räume, in der Mengenlehre, in der Aussagenlogik usw. Man sieht aus dieser kurzen Aufzählung, dass viele weit voneinander entfernte Provinzen der Mathematik durch das Studium der logischen Gliederung ihres Aufbaus plötzlich nahe aneinanderrücken.

Es gibt noch unzählig viele andere mathematische Strukturen, deren systematische Erforschung eine der wichtigsten Aufgaben der heutigen Mathematik ist.

Die Mathematik konstruiert so durch Ermittlung aller denkbaren Strukturen eine Fülle abstrakter Begriffssysteme, in denen alle denkmöglichen Beziehungen und alle widerspruchslosen Möglichkeiten von gesetzlichen Bindungen verwirklicht sind, und besitzt dann in diesem vollständigen Vorrat von Strukturen alle überhaupt möglichen exakten Denkgerüste. Jeder widerspruchsfreie Theorienbau, er mag der Mathematik selbst oder den exakten Naturwissenschaften entnommen sein, könnte dann aus den Denkgerüsten dieses Vorrates aufgerichtet werden. *Wir erkennen damit in diesen mathematischen Strukturen die eigentlichen Instrumente des Denkens in dem exakten Wissenschaften.*

Wenn wir diese Gedanken ein wenig ausbauen, so kommen wir leicht zu den folgenden Ueberlegungen: Das menschliche Denken besteht, soweit es in den oben beschriebenen mathematischen Strukturen verläuft, nur aus einer beschränkten Anzahl begrifflicher Umformungen. Wie sich nun für die sehr einfache Struktur des Zahlenrechnens Maschinen konstruieren lassen, die sogar wegen ihrer Schnelligkeit und Unermüdlichkeit die menschliche Leistungsfähigkeit bei weitem übertreffen, so könnte man auch für alle anderen mathematischen Strukturen ähnlich leistungsfähige Maschinen erfinden. Diese Maschinen wären dann in der Lage, im Rahmen der Strukturen, für die sie geschaffen sind, schnell und sicher zu rechnen, und könnten damit einen wichtigen Teil des mathematischen Denkens übernehmen. Gleichwohl wären diese « Denkmaschinen » dem Menschen in einem wichtigen Punkte unterlegen, der für die Wissenschaft gerade der wesentliche ist. Die Leistungsfähigkeit dieser Denkmaschinen fände nämlich dort ihre unüberschreitbare Grenze, wo die Domäne der schöpferischen Phantasie des Menschen beginnt, die am Aufbau der Mathematik und an ihrer Fortentwicklung nach wie vor entscheidend beteiligt ist und bleiben wird, und niemals dem Mechanismus oder der Elektronik einer Maschine innewohnen kann. Es ist daher kein Grund, das Zeitalter dieser « Denkmaschinen » zu fürchten; die Bedeutung des Menschen als des wahren Herrn im Reiche des Geistes wird von Maschinen niemals angetastet werden können.

Karlsruhe, Technische Hochschule.

K. STRUBECKER

LES FLUIDES MINÉRAUX PROFONDS DE L'ÉCORCE TERRESTRE

La prépondérance des phénomènes de cristallisation dans les parties internes de la croûte solide de notre Globe pose des problèmes de milieux générateurs des minéraux et des roches et en particulier ceux de l'intervention des liquides et des gaz. Ces fluides minéraux jouent traditionnellement un rôle de premier plan dans l'interprétation non seulement du métamorphisme des roches mais encore en matière de métallogénie, voire même de la formation des veines de quartz, du cristal de roche et des gemmes précieuses. La tendance actuelle des sciences géologiques n'est plus de se contenter de ces hypothèses et on assiste à présent à une extension systématique de la recherche et de l'étude physique et chimique des témoins directs de ces « esprits et humeurs de la Terre ». Découverts il y a plus de cent ans sous forme de gouttelettes et de bulles microscopiques dans les échantillons des minéraux et de roches les plus variés, ces témoins sont maintenant l'objet d'études qui ouvrent des perspectives nouvelles, non seulement sur l'origine des cristaux qui les emprisonnent, mais également sur une compréhension plus synthétique des liens entre les différentes sphères géochimiques. Des idées nouvelles quant à l'origine matérielle de la Vie pourraient naître d'une connaissance plus complète des caractéristiques physico-chimiques de ces fluides et de leur histoire naturelle.

Le jaillissement spontané de gaz et de liquides à la surface du sol prend parfois des aspects spectaculaires qui obligent à s'interroger sur le rôle que les fluides peuvent jouer à des pressions et températures élevées au sein de la terre. Les liens entre mofettes, geysers et sources thermales avec les activités volcaniques sont classiques; notre propos n'est pas de revenir sur ces manifestations superficielles de l'activité magmatique. L'hydrogéologie et la géologie du pétrole et des gaz combustibles nous fournissent d'autre part une connaissance de plus en plus complète du devenir des eaux et des substances organiques dérobées à la lumière du jour, au cours de l'histoire de notre planète. Le propos du présent article est de donner un aperçu des problèmes plus secrets que pose l'étude des fluides d'origine profonde: de ces fluides quelque peu fabuleux qui ont déposé le cristal de roche et l'améthyste, formé les veines de quartz stérile ou aurifère, et constitué en général les filons métallifères ainsi que d'innombrables autres gîtes.

LES MILIEUX CRISTALLOGÉNÉTIQUES PROFONDS: Nos connaissances sur les phénomènes de cristallisation qui se sont déroulés et se déroulent encore dans les zones profondes de l'écorce solide de notre globe sont d'autant plus hypothétiques que ces zones profondes sont soustraites, pour un temps encore, à nos investigations directes: nous ne pouvons étudier que les matériaux déjà consolidés et mis a notre portée par les perturbations de cette écorce, en particulier à la faveur de la formation des montagnes, où l'érosion met ensuite à nu les roches cristallines des profondeurs.

La plus répandue de ces roches, le granite, fait l'objet de discussions passionnées: résultat de cristallisation de magma profond pour les uns il est considéré par d'autres comme produit ultime de la transformation des sédiments sous l'action de solutions aqueuses chaudes. C'est dire que

l'économie des zones profondes de l'écorce terrestre est encore mal connue. Ceux qui l'étudient se trouvent dans une situation paradoxale: alors que ce sont des matériaux solides cristallisés qui font l'objet exclusif de leurs observations de terrain et de leurs investigations au laboratoire, ce sont au contraire les phases fluides qui jouent le rôle principal dans les théories.

Le règne minéral est celui de l'état cristallin solide. L'outillage de ceux qui l'étudient en témoigne assez: appareils à rayons X des minéralogistes qui établissent les structures, microscopes polarisants des pétrographes qui observent les plaques minces des roches, microscopes à réflexion des métallogénistes qui scrutent les sections polies, enfin le marteau géologique qui reste l'instrument indispensable de tous ceux qui pratiquent directement le terrain. Dans cet arsenal scientifique les instruments destinés à étudier autre chose que des cristaux ou des assemblages de cristaux restent rares dans les instituts et les laboratoires voués à l'étude des zones profondes de la lithosphère. Il n'existe actuellement au monde qu'une douzaine de centres de recherches où l'étude directe des liquides et des gaz provenant de ces zones soit systématiquement poursuivie.

Recherche microscopique des inclusions liquides: Ce qui vient d'être dit pourrait faire croire que les témoins directs des fluides d'origine profonde constituent une rareté minéralogique — il n'est en rien: le lecteur pourra s'en convaincre en examinant avec une forte loupe le plus banal cristal de roche, il a des chances de découvrir que les imperfections présentées par l'édifice minéral sont généralement des cavités contenant un remplissage liquide dont la nature est immédiatement trahie par la présence d'une bulle gazeuse. La plupart des musées minéralogiques offrent d'ailleurs à la curiosité des visiteurs des cristaux de roche à inclusions liquides (quartz hydro-aérien) visibles à l'oeil nu. Ces échantillons exceptionnels ne doivent pas faire oublier qu'il n'existe pratiquement pas de cristaux de quartz dont l'architecture ne présente pas de cavités. Leurs dimensions se chiffrent plus souvent en microns qu'en centimètres. C'est donc aux forts grossissements microscopiques que la recherche en est généralement la plus fructueuse. Familiers aux biologistes les grossissements dépassant 1000 diamètres ne sont encore que très exceptionnellement utilisés pour l'étude des roches cristallines. — D'ailleurs les plaques minces qui constituent le mode de préparation classique en matière d'étude microscopique des roches ne donnent de celles-ci qu'une image altérée: les opérations de taille et de collage (généralement réalisé à chaud) éliminent le remplissage fluide des inclusions, tout au moins de celles qui se trouvaient emprisonnées dans les minéraux mécaniquement les moins résistants. C'est ainsi par exemple que la conviction s'est installée que ces inclusions liquides existaient souvent dans le quartz des granites et des gneiss et non dans les feldspaths. En réalité les feldspaths des roches cristallines sont souvent plus riches en inclusions que les quartz: le nombre des inclusions identifiables à l'immersion peut atteindre un milliard au centimètre cube.

Thermométrie minéralogique: Nous venons de voir que l'étude des témoins directs des liquides et des gaz emprisonnés dans les minéraux cristallisés d'origine profonde n'était poursuivie que dans une douzaine de centres de recherches - pourtant les premières recherches systématiques en cette matière remontent, paradoxalement, à Brewster. Il y a cent

ans Sorby avait jeté les bases d'une méthode particulièrement ingénieuse de thermométrie minéralogique: si on admet qu'au moment de l'oblitération des cavités qui logent les inclusions fluides celles-ci sont entièrement remplies par le liquide qui baigne le cristal, on conçoit que le refroidissement ultérieur du minéral hôte conduise à la formation d'une bulle de retrait dans le liquide qui se contracte plus fortement. Réchauffé le liquide remplira de nouveau entièrement la cavité, ce qui permet de mesurer directement une température caractéristique (emploi de platines microscopiques chauffantes jusqu'à 400° C). Cette possibilité de déterminations thermométriques avait dominé jusqu'à ces toutes dernières années l'étude des inclusions fluides.

LES CONSTITUANTS FUGACES: Les développements de la thermométrie minéralogique se sont heurté à des difficultés majeures du fait de la présence de gaz sous pression. L'existence de constituants fugaces sous pression dans les cavités microscopiques des minéraux est facile à mettre en évidence: il suffit d'écraser un fragment du minéral à étudier entre deux lames de verre dans une goutte de liquide visqueux et chimiquement peu actif (huile de paraffine par exemple) pour constater sous la loupe ou le microscope la libération des gaz sous forme de bulles qui constituent un dégagement abondant, parfois de caractère explosif. Des essais semblables opérés dans des réactifs chimiques ouvrent la voie à l'analyse microchimique de ces gaz. Très souvent l'eau de baryte permet d'identifier immédiatement la présence massive d'anhydride carbonique. Ces résultats confirment ce que des méthodes physiques de détermination avaient laissé supposer: parfois en effet les inclusions sont si riches en anhydride carbonique sous pression que celui-ci se trouve partiellement, ou même totalement, liquéfié aux températures normales d'observation. CO_2 se comporte dans de telles inclusions de la même façon que dans les tubes de Natterer: il réagit aux moindres variations de température, le coefficient de dilatation du liquide carbonique étant, au voisinage de sa température critique (31° C) supérieur à celui d'un gaz. Vogelsang (1867), qui fut parmi les premiers à étudier ces inclusions, a eu le mérite de vérifier par l'analyse spectrale, en collaboration avec Geissler lui-même, la présence de CO_2. - Des difficultés techniques n'ont pas encore permis à cette dernière méthode de donner tout ce qui en est attendu pour la connaissance de la composition exacte de la phase fugace des inclusions microscopiques.

Dans certains cas l'anhydride carbonique constitue l'essentiel du remplissage fluide des inclusions (Type I); dans d'autres sa présence ne peut être décelée par les méthodes pratiques dont on dispose actuellement, c'est fréquemment le cas des inclusions aqueuses à bulle de retrait (Type II).

LA DIFFÉRENCIATION DES FLUIDES AU COURS DE LEUR REFROIDISSEMENT: Entre les deux types extrèmes d'inclusions fluides qui viennent d'être mentionnés il existe tous les intermédiaires possibles. Le cas le plus démonstratif est représenté par les inclusions à trois phases fluides (Type III). Dans ce cas coexistent, à la température normale d'observation, deux phases liquides et une phase gazeuse qui sont naturellement toutes les trois des mélanges d'eau et d'anhydride carbonique. Sous l'effet d'un échauffement progressif la composition de ces phases tend à s'uniformiser. L'homogénéisation complète du contenu de telles inclusions peut généralement être

réalisée à des températures inférieures à la température critique de l'eau (374° C). Le phénomène est réversible: après avoir obtenu l'homogénéisation d'une inclusion sur la platine chauffante on assiste à la différenciation de son contenu au cours du refroidissement. Ces expériences suggèrent la possibilité de phénomènes analogues dans la nature: des fluides minéraux d'origine profonde constitués par des mélanges homogènes de CO_2 et de H O se scindant progressivement au cours de leur refroidissement à l'intérieur de l'écorce terrestre. Des différenciations semblables doivent se produire au cours de l'ascension de ces solutions géochimiques d'origino interne vers la surface. Ceci conduit à réviser les rapports entre phénomènes hydrothermaux et pneumatolytiques. On conçoit que l'activité des solutions varie avec la composition du solvant. Le système H O/CO_2 n'avait pas jusqu'ici retenu suffisamment l'attention des physiciens et ce n'est que tout récemment que les géochimistes de l'Institut Vernadsky (Khitarov et collaborateurs) ont entrepris son étude expérimentale à des températures et des pressions existant effectivement dans l'écorce terrestre. A ce point de vue on peut noter que les inclusions purement carboniques (Type I) permettent une évaluation de l'ordre de grandeur de ces pressions, servant ainsi de manomètres géologiques, de même que les inclusions purement aqueuses servent de thermomètres minéralogiques.

Le microcosme minéral: Nous venons de voir la complexité des rapports entre liquides et gaz dans les inclusions fluides. Très souvent le contenu des cavités microscopiques des minéraux ne se limite pas à l'existence de ces phases fluides. Des cristaux parfois bien formés y apparaissent, il s'agit souvent d'halogénures alcalins; ce fait montre que les solutions emprisonnées sont singulièrement riches en substances dissoutes. Il existe de nombreuses observations sur le comportement de ces phases cristallines à la faveur des changements de température: parmi les plus récentes on doit souligner celle de Ermakov (1950) qui a réussi non seulement à dissoudre, mais encore à faire recristalliser un minerai au sein de son milieu générateur. De même qu'une cellule vivante renferme l'essentiel des mystères du règne animal ou végétal on peut dire qu'une inclusion constitue l'entité élémentaire du règne minéral. Ce modèle réduit a le mérite de montrer que les minéraux cristallisés doivent être considérés en relation avec les milieux fluides qui leur ont donné naissance. Il semble souhaitable de concentrer sur ces objets des moyens d'investigation aussi puissants que ceux dont dispose la cytologie moderne.

Études régionales des imbibitions: L'étude individuelle des inclusions fluides par des techniques de plus en plus raffinées ne doit pas faire perdre de vue l'échelle géologique des interventions dont elles sont les témoins. La division du travail telle qu'elle est admise depuis un siècle dans les Sciences de la Terre fait que l'étude de ces objets microscopiques, logés dans des cristaux, a surtout été l'oeuvre de minéralogistes, voire même de gemmologistes. Requérant de vrais doigts de bijoutier la virtuosité expérimentale a joué un rôle important dans ces recherches; ce qui a certainement déterminé la défaveur dont l'étude des inclusions fluides a été l'objet chez les pétrographes qui étudient les pierres n'ayant généralement rien de précieux. Quant au géologue on ne saurait lui reprocher de massacrer sur le terrain des milliards d'inclusions fluides à chaque coup de mar-

teau donné en passant sur des veines de quartz laiteux. Le parti qui peut être tiré de l'étude de ces quartz vient d'être illustré par deux thèses récentes, études régionales portant l'une sur l'or du Surinam (Brinck, 1955), l'autre sur les kaolins de Bretagne (Nicolas, 1956). Grâce à de multiples collaborations bilatérales avec les confrères des différents pays alpins, un travail analogue est entrepris dans les Alpes. Il s'agit d'une oeuvre de longue haleine qui a déjà permis de mettre en évidence l'imbibition du Massif du Mont-Blanc par des solutions aqueuses chaudes, mais pauvres en constituants fugaces. La montée de ces derniers a par contre été constatée suivant la cassure qui sépare les Massifs de l'Aar et du St. Gothard, ainsi que dans une zone longue d'une centaine de kilomètres, au sud de ce dernier Massif, dans une région connue pour l'intensité du métamorphisme alpin des sédiments de l'ère secondaire. La région du granite réputé post-alpin du Bergell a permis des études qui posent avec acuité le problème des relations entre magma et fluides minéraux.

* * *

L'examen des relations entre les fluides minéraux profonds de l'écorce terrestre et les magmas dépasserait l'objet du présent exposé, il convient cependant de noter que les minéraux formés dans un bain fondu emprisonnent également dans leurs lacunes de cristallisation (Deicha 1955) des prises d'essai du milieu générateur. Ces reliquats magmatiques, parfois complètement vitreux, sont susceptibles d'être réanimés sous le microscope de chauffe. En collaboration avec L. Barrabé et P. Collomb des expériences systématiques sont poursuivies dans ce sens jusqu'à des températures dépassant la fusion du quartz.

Une question, non moins essentielle que la précédente, se pose au sujet des relations entre les fluides minéraux profonds de la lithosphère et les constituants de l'hydrosphère et de l'atmosphère. La quantité totale d'eau emprisonnée, sous forme d'inclusions, dans l'écorce terrestre ne saurait être évaluée que fort approximativement. Divers calculs plausibles donnent des chiffres, certes inférieurs, mais du même ordre de grandeur que celui de la quantité totale des eaux océaniques. Il est légitime de penser que ces dernières ont été alimentées, sinon entièrement constituées, au cours des âges géologiques par des solutions aqueuses d'origine profonde ayant échappé à l'emprisonnement dans les minéraux.

Le créateur de la géochimie moderne, Vernadsky (1924), avait déjà souligné le fait que la quantité d'acide carbonique en inclusions dans les granites est beaucoup plus grande que celle de l'atmosphère. On sait, il est vrai, que cette dernière a perdu au cours des âges géologiques des quantités très importantes (de l'ordre de la dizaine de kilogrammes au centimètre carré de surface terrestre), de gaz carbonique du fait, principalement, de l'activité des êtres vivants. On admet que cet anhydride carbonique avait été fourni au cours des quelques trois milliards d'années de l'histoire de la Planète par l'activité volcanique. Il paraît difficile de se limiter au sens stricte de cette explication. Des calculs peuvent être tentés pour lier l'apport de CO_2 à celui de H_2O sous forme de fluides minéraux d'origine profonde. Ces calculs suggèrent des rapprochements entre les phénomènes se déroulant sous nos yeux dans le microcosme des inclusions fluides d'origine profonde et le Cosmos. Le prochain Congrès Géologique Inter-

des discussions de sa Ière section, consacrée aux Cycles Géochimiques. national (Copenhague 1960) ne manquera pas de préciser ce point au cours

Il est un autre point où l'accord des esprits ne peut être escompté à une date aussi rapprochée: De nombreux chercheurs avaient mis en évidence la présence de composés organiques dans des inclusions fluides. Ces composés organiques, encore mal identifiés, ont reçu le nom de « brewsterlinites » en l'honneur de celui qui fut le premier à en étudier le comportement. L'origine minérale de ces corps organiques est possible. Ces synthèses opérées dans les profondeurs de l'écorce terrestre, sans l'intervention des rayonnements solaires, posent le problème de l'origine matérielle et énergétique de la Vie. Les liens possibles entre la biosphère et les fluides minéraux des profondeurs de l'écorce terrestre ne pourront être scientifiquement envisagés que lorsque ces fluides nous seront aussi bien connus que l'eau de mer, communément considérée comme berceau liquide des êtres vivants. Cette connaissance synthétique ne saurait être obtenue que par une collaboration très large de chercheurs appartenant aux disciplines les plus variées, les problèmes soulévés par l'étude des microscopiques inclusions fluides des matériaux cristallins de l'écorce terrestre dépassant les frontières du règne minéral.

Paris, Laboratoire de Géologie Appliquée de la Sorbonne.

G. DEICHA

BIBLIOGRAPHIE

Une vingtaine d'études spécialisées sur les fluides minéraux profonds paraît actuellement chaque année. On rencontre de telles publications dans les périodiques consacrés aux sciences de la Terre et plus particulièrement à la géochimie; une commission pour l'étude de ces fluides vient d'ailleurs d'être créée à la Société française de Géochimie. Les travaux de l'auteur du présent article ont surtout paru dans les Bulletins de la Société géologique de France et de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie. La liste ci-dessous ne donne que des références d'ouvrages cités dans le texte.

J. W. BRINCK. - *Goudafzettingen in Suriname.* Thèse Université, Leyde (1955).

G. DEICHA. - *Les lacunes des cristaux et leurs inclusions fluides, signification dans la genèse des gîtes minéraux et des roches.* Masson et Cie, Paris (1955).

N. P. ERMAKOV. - *Recherche sur les solutions formatrices des minéraux.* Édition de l'Université, Charkov (1950).

J. NICOLAS. - *Contributions à l'étude géologique et minéralogique de quelques gisements de kaolins bretons.* Thèse Sciences, Paris (1956).

F. G. SMITH. - *Historical development of inclusion thermometry.* University Press, Toronto (1953). Voir aussi compléments par G. G. LEMMLEIN à la traduction russe de cet ouvrage. Edition de Littérature Etrangère, Moscou (1956).

W. VERNADSKY. - *La géochimie.* Librairie Félix Alcan, Paris (1924). Cet important ouvrage de langue française est épuisé; voir J. L. JAEGER. - *La Géochimie.* Presses Universitaires de France, Paris (1957).

H. VOGELSANG. - *Philosophie der Geologie und mikroskopische Gesteisstudien.* Max Cohn u. Sohn., Bonn (1867).

THE EXPLANATION OF FACTS IN BIOLOGICAL SCIENCES

It is common to find that various branches of biology give different explanations of identical facts. This often leads to discussions as to which explanation is to be considered the relevant one. Following Kotarbinski author accepts that the scientific explanation consists in building of a hypothesis on the mutual interdependence of events. If this is accepted, then the multitude of explanations of the same fact by various disciplines of biology is a simple consequence of diversity of links and interdependences between biological facts. It is impossible to say which interdependences are the most important. Every biological fact can and must be explained in many various ways. As our knowledge increases the number of explanations rises, because new hypotheses are built. The scientists tend to value higher those explanations which are consequence of dependencies which form the object of their own studies. When a branch of science is making rapid progress the explanations based on its achievements are considered more relevant. The real value of any explanation lies however only in the soundness of the hypothesis on which it is based.

In the preface to the first edition of their famous Textbook of Zoology (1898) Parker and Haswell said that « it is true, that the best zoologist is he who knows the most animals ». Few biologists will agree now with this point of view. We are inclined rather to consider as the best zoologist a person, who understands and is able to explain most zoological facts.

It is not easy to give a definition of the term explanation. Without going into discussion of the problems involved we can accept here the definition given by Kotarbinski, viz: an explanation consists in building of a hypothesis on the mutual interdependence of events. This definition covers all types of explanation met in biological sciences.

A student of biology is often struck that various branches of biology give different explanations of identical events. Kotarbinski would say that they build different hypotheses on the interdependence of events. Sometimes these hypotheses are considered as excluding one another, more often, however, scientists working in one biological discipline tend to underestimate and belittle hypotheses put forward by other branches of science.

It would be opportune now to try some systematization of different explanations currently met in biological sciences. It is possible to group them into the following five categories.

1) Explanations consisting in systematization and in giving names.

2) Explanations based on the laws of mathematics, physics and chemistry.

3) Explanations based on the history of the individual.

4) Explanations based on the past history of the species.

5) Explanations based on the mechanism of action.

Let us consider some examples.

The explanations belonging to the first group are very important and very common in biology. At the first glance they do not come within the frames of the definition of Kotarbinski. This is however a false appearance. Living things are extremely variable and diversified. The science of biology must therefore begin its task by descriptions, followed by classifications and giving of names. Every biological classification implies, however, the validity of several hypotheses on the interdependence of facts. When a zoologist seeing first an animal assigns it to the order of Coleoptera, basing on some external features, then he puts forward a hypothesis that many other features of the animal are in accordance with our knowledge of insects belonging to this order. He assumes simultaneously that in the development of this animal there is a larval stage, differing strongly from the adult form, that the larval stage is concluded by a resting stage etc.

When a physiologist observes some events in the life of a protozoan and when he is able to classify them as excretion, then he simultaneously formulates some hypotheses: that the excreted materials are superfluous, that their accumulation in the body of the animal would be harmful etc. Similarly every biologist classifies observed facts and gives names to them. A biochemist classifies isolated and purified chemical compounds, an ecologist groups associations of living beings, an anatomists classifies organs and tissues etc. An underestimation of this scientific work is very common. It is not unusual to hear that classification explains nothing, but this is not true. The ordering and systematization of facts must precede every scientific discussion, and in biology, owing to the extreme diversity of material this task is very difficult and requires considerable talent and mental effort. The consequences of a good classification are very considerable — let us remember here the recent advances in the classification of proteins or of nucleic acids.

The explanations belonging to the second group, that is based on mathematical, physical and chemical laws are usually considered as very important. Let us consider some examples.

We know from mathematics, that the relation of surface to volume of every solid figure falls with the enlarging of dimensions. This explains why small animals can confine their gaseous exchange to the surface of the body, but larger ones must possess respiratory organs.

We know from mechanics that a similar quantity of material will be more resistant to bending when forming a tube, than when shaped into a solid rod. This explains the structure of long bones of vertebrates, of stalks of various plants etc.

Chemistry demonstrates that dry carbohydrates are digested very slowly by the intestinal juices, while coagulated proteins are digested with ease. This evidently explains the dependence of the structure of the alimentary canal on the kind of food taken in.

To the third group of explanations belongs a series of hypotheses, which are chiefly based on physiology, genetics and experimental embryology. So the problem of migration of birds was much elucidated by the discovery that the stimulus to the autumn migration consists in the shortening of the day. The bird perceives changes in the illumination with the eyes, which influence the brain. The brain stimulates in turn the pitui-

tary gland, which by its hormones influences other organs of internal secretion, which give the final stimulus to migration.

A great influence on our understanding of internal anatomy of vertebrates was exerted by recent advances in experimental embryology. They have disclosed the presence of complicated chains of reactions in ontogeny. Some embryonal organs produce stimulants, which provoke development in the vicinity of structures, which in turn cause further secretions influencing the development of neighbouring organs.

To the same category belong all explanations based on the science of genetics. The explanation of the colour of the flower in the pea, or the structure of fur in rabbits are too well known to be repeated here.

Similarly well known are the explanations belonging to the fourth group, that is based on the past history of the species. We shall attract here attention only to a few examples. The presence of gill slits in the mammalian embryo is explained by the derivation of mammals from water-dwelling ancestors, the skeleton of the bird's wing is understood better when it is remembered that birds descend from four-legged reptiles, the presence of rudiments of pelvic girdle bones in some snakes is best explained by the derivation of snakes from lizards — an so on.

The last group of explanations — the fifth one — contains interpretations based on modes of action. Such explanations are very common in various biological sciences. In anatomy they form a special branch called the functional anatomy, they constitute the basis of argument in most physiological and biochemical discussions. Further development of this line of thought consists in looking for connections between the structure and function of the organism and the proprieties of the environment, and of the conditions of life.

Explanations belonging to the fifth group deserve our special consideration, as they were once taken as final and ultimate, to be later discredited and neglected. They were ultimate so long as the naive faith in the faultlessness of all living things was a consequence of the belief of the direct action of the Creator in shaping of organic beings. When this faith was shaken, all explanations based on the mechanism of action, and on the dependence of the structure of the organism from the conditions of environment were by many considered naive. Such a generalization is of course unfounded.

The classification of explanations given above is surely neither ideal, nor complete. But it was not an aim in itself — it served only to illustrate in some examples various modes of reasoning met with in different biological sciences. Such a review can be of help in forming a judgment in the discussion on relative merits and ranks of various types of explanations. It seems obvious that such discussions cannot lead to any positive result.

We agreed at the beginning with Kotarbinski, that a scientific explanation consists in the formulation of a hypothesis on the mutual interdependence of events. If this is true the wealth and diversity of biological explanations can be regarded as a simple consequence of wealth and multitude of links and interdependences between biological facts. It is true that the organisation of a living being conforms to the laws of mathematics, physics and chemistry. It is equally true that it depends on the past history of the species, on the development of the individual, on various

factors of the environment. The study and disclosure of these dependencies has always been of scientific value. It is probable that we shall learn in future the existence of further dependences, at present unknown. We ought to remember that at the beginning of the present century the science of genetics practically did not exist, therefore the dependences of children from their parents were obscure.

We all probably remember the controversies in which the discussing groups considered various explanations as mutually exclusive, whereas they are all equally necessary for a better understanding of the reality. So e. g. some scientists underlined the dependence of the external form and especially colour of the animal on the number and the development of sense organs of its potential enemies, while others underestimated the adaptive value of shape and coloration on the ground that the only explanation of these facts consisted in the understanding of their development in the individual. This controversy is obviously idle. The explanation of ontogenetical development, so important as it might be, cannot be contradictory to the hypothesis assuming the usefulness of some features in the struggle for existence.

It is interesting to ask why some types of explanations are during some periods of time fashionable and commonly used, whereas others are neglected. A detailed answer would demand a study of the development of ideas in the history of biology. Some minor factors are however rather obvious.

Every scientist tends to consider those dependencies which form the subject of his own studies as interesting and important, while he regards the remaining ones as having only an auxilliary value. When a branch of science is making rapid progress, and is therefore attracting common attention, e. g. experimental embryology in times of Roux and Spemann, then the explanations offered by this branch are commonly accepted as more valuable and relevant, than the remaining ones. The change of fashion also plays a great role. If some type of explanation is used too frequently it annoys and tires both the writers and the readers. In that situation a new kind of explanation arouses interest and gives better satisfaction to the enquirying mind. Sometimes it is assumed that some dependencies are so self-evident that it is not necessary to mention them. So for instance there are textbooks of zoology where it would be impossible to find a discussion of the hydrodynamic shape of the body of a fish. For the same reason textbooks of botany do not discuss the absence of forest from the middle of the Sahara desert. A considerable part is also played by the individual temperament of the author concerned. To some minds some explanations seem more valuable than others. It is not uncommon to meet biologists to whom only the first, and perhaps the second group of explanations appear scientific, all the remaining ones being dismissed as vague and unprecise.

It would be difficult to agree with this last view. I am convinced that for a thorough understanding of a biological fact it is necessary to be aware of its numerous dependencies from most diverse factors. Perhaps this conclusion seems trivial and self evident. Of course it is so. But self evident truths ought to be repeated from time to time, because they are easily forgotten. We live in a period of ever increasing speciali-

zation in science. Nobody can master several branches of biology so as to be able to conduct original research in divergent fields. One often meets scientists who never read publications in fields not directly related to their own field of study. Such persons are nearly always inclined to look on the activities and results of their colleagues with internal contempt. It is worth while to remind them that the only method to understand the reality surrounding us is to look at it from many different points of view.

Torun, Copernicus University.

H. Szarski

DARWIN E L'EREDITARIETÀ DEI CARATTERI ACQUISITI

L'ereditarietà dei caratteri acquisiti è una credenza di natura empirica molto antica, che i Naturalisti del XVIII e XIX secolo ritennero di poter accettare per vera, senza ulteriore controllo o dimostrazione. È improprio attribuire la paternità di questo principio a Lamarck, che si limitò ad impiegarlo nella propria teoria evoluzionistica. Darwin si servì sempre del principio della ereditarietà dei caratteri acquisiti, utilizzandolo dapprima solo come fonte di variabilità su cui farebbe presa la selezione, utilizzandolo in un secondo momento anche come fattore capace di potenziare gli effetti della selezione stessa. La teoria della pangenesi fu un modello interpretativo elaborato da Darwin allo scopo di giustificare la variabilità biologica in genere, e l'ereditarietà dei caratteri acquisiti in particolare. Tale modello fu al centro di molte discussioni che ebbero grande valore ai fini della comprensione dei fenomeni ereditari. Il primo a negare recisamente e circostanzialmente la ereditarietà dei caratteri acquisiti fu Weismann, e quando il suo punto di vista, dopo molte difficoltà, fu finalmente accettato, divenne necessario rivedere tutto l'evoluzionismo darwiniano.

Quando il giovane Darwin nel settembre 1835 sbarcò nelle isole Galapagos, vi incontrò certi giganteschi lucertoloni marini che tenevano un contegno paradossale: quanto più li si spaventava, tanto più quei rettili rifuggivano dall'entrare in acqua, ove avrebbero trovato facile scampo: «Questo singolare esempio di stupidità — commenta allora Darwin — può venir forse spiegato col fatto che questo rettile non ha mai avuto nemici terrestri, mentre in mare diviene facilmente preda dei numerosi pescicani. Può darsi dunque che, persuaso da un istinto fissatosi ereditariamente che la spiaggia è il suo luogo di salvezza, esso vi ricorra come ad un rifugio, qualunque sia il pericolo che lo spaventa»[1] (*Viaggio di un naturalista*, cap. 17°).

Nelle Galapagos v'erano anche uccelli estremamente fiduciosi che si lasciavano prendere con le mani e che si posarono per bere sull'orlo della tazza piena d'acqua che Darwin portava alle labbra; il nostro autore confronta questo contegno con quello degli uccelli di altri luoghi abitati da breve e da lungo tempo, e ne deduce che la paura dell'uomo è un istinto che « non viene acquisito dagli uccelli individualmente in un breve periodo di tempo, anche se molto perseguitati, ma diviene ereditario nel corso di generazioni successive. Noi siamo abituati a vedere nuovi abiti mentali, o istinti, acquistati o divenuti ereditari negli animali domestici... Quanto alla selvatichezza degli uccelli non c'è che da attribuirla ad abitudini ereditarie»[2] (*Ibid.*).

Da questi passi risulta chiaro che Darwin concepisce l'ereditarietà biologica come qualcosa di simile alla memoria, che fissa e conserva, tramandando le esperienze da una generazione all'altra.

[1] Perhaps this singular piece of apparent stupidity may be accounted for by the circumstance, that this reptile has no enemy whatever on shore, whereas at sea it must often fall a prey to the numerous sharks. Hence, probably, urged by a fixed and hereditary instinct that the shore is its place of safety, whatever the emergency may be, it there takes refuge.

[2] ... not acquired by individual birds in a short time, even when much persecuted; but that in the course of successive generations it becomes hereditary. With domesticated animals we are accustomed to see new mental habits or instincts acquired and rendered hereditary... In regard to the wildness of birds towards man, there is no way of accounting for it, except as an inherited habit...

La paternità di questo modo d'intendere l'ereditarietà viene usualmente attribuita a Lamarck, il quale effettivamente introdusse l'ereditarietà dei caratteri acquisiti come elemento fondamentale della propria teoria evoluzionistica. A dire il vero, Lamarck non rivendicò mai questa paternità e non si curò minimamente di documentare il principio dell'ereditarietà dei caratteri acquisiti in alcuna delle numerose opere in cui trattò la questione. Non per trascuratezza, ma perchè la considerava come un fatto del tutto ovvio; ed infatti nella introduzione alla *Histoire naturelle des Animaux sans Vertèbres* scrisse testualmente: « En effet, cette loi de la nature qui fait transmettre aux nouveaux individus, tout ce qui a été acquis dans l'organisation, pendant la vie de ceux qui les ont produits, est si vraie, si frappante, tellement attestée par les faits, qu'il n'est aucun observateur qui n'ait pu se convaincre de sa réalité. » (Vol. I p. 167 dell'ed. 1835).

L'atteggiamento di Lamarck ce lo spieghiamo facilmente scorrendo testi naturalistici dell'epoca che va dal rinascimento a tutto il '700: moltissimi sono gli studiosi che ammettono l'ereditarietà dei caratteri acquisiti, e nessuno ammette meccanismi ereditari che la escludano.

Dirò di più, pare che ad essa l'uomo abbia sempre creduto, almeno nel senso che la immaginazione materna si possa riflettere sul feto in formazione entro l'utero. Se ne parla nella Bibbia (*Genesi*, libro XXX), ne parlano autori dell'antichità classica, ne parlano con tutta convinzione naturalisti, medici e letterati fino a pochi decenni fa.

G. B. della Porta così si esprime nella opera *Della celeste fisionomia* del 1627: « È tale la forza, e potenza dell'immaginativa, che quando la donna nel concepire guarda alcuna cosa troppo fissamente, o essendo gravida gli viene il desiderio grande d'alcuna cosa, imprime nel tenero corpicciuolo del fanciullo varie forme di cose, come sigilli, come a dir neui, macchie et verrucole... Allo stesso per lo guardar fisso un lepore partoriscono il fanciullo co 'l labro di sopra spartito in due. Cose simili sogliono operare gli artefici della natura ne gl'altri animali, mettendogli avanti agli occhi varij colori di cose su 'l momento stesso di concepire» (Libro V, cap. 2° p. 116).

Si può obiettare che parlare di influenza sul feto da parte delle impressioni e delle voglie materne non è proprio lo stesso che dire che i caratteri acquisiti dai genitori vengano tramandati ai figli; si badi però che l'interpretazione del meccanismo mediante il quale la madre influenzava il nascituro racchiuso nell'utero ammette come implicita questa possibilità.

Cartesio, ad esempio, nel suo *Tractatus de homine et de formatione foetus* suppone che l'utero funzioni quasi come un conio nell'imprimere l'immagine sul corpo tenero e plastico che vi si sviluppa. E siccome si credeva allora — come molti ancor oggi continuano a credere — che le voglie si imprimessero sul corpo del feto in corrispondenza del punto in cui la gestante si toccava nel momento critico, Cartesio incontra non poca difficoltà per spiegare in qual modo la voglia compaia in rilievo anzichè incavata; alla fine si toglie d'impaccio immaginando che le impressioni tattili riverberandosi dalla ghiandola pineale — sede dell'anima — in direzione dell'utero si trasformino per fenomeni di riflessione geometrica, da positive a negative.

Altre enunciazioni esplicite sul funzionamento dell'utero a mo' di conio, non sono riuscito a trovarne nella letteratura naturalistica e medica dal sei e settecento, ma sono quasi sicuro che Cartesio non abbia fatto altro

che riprendere e rielaborare opinioni popolaresche che troviamo documentate da un fatto singolare: la parola « matrice », che nel tardo latino valeva utero, intorno al 1600 acquista, nel linguaggio tecnico dei tipografi, dei fonditori e dei tessitori anche il significato di stampo o di modello. Ed è quasi solo con questo significato traslato che la parola sussite in molte moderne lingue europee.

Hoffmann (1660-1742) tentò di spiegare (*Philosophiae corporis humani*) l'influsso della madre sul feto ammettendo che il sottilissimo fluido nervoso che permea cervello, midollo spinale e nervi possa raggiungere l'utero e contribuire a modellare il feto tenerissimo e plastico; altri medici e naturalisti la pensavano come lui.

D'altra parte, finchè si credette che lo sperma maschile intervenisse nella fecondazione solo mediante l'« aura spermatica » o mediante tenuissimi effluvi, volendo spiegare la somiglianza dei figli col padre, era quasi indispensabile ammettere che il prodotto del concepimento fosse recettivo a sollecitazioni anche più tenui di quelle derivanti dal moto dei fluidi materni agitati dalle impressioni. A meno di non ricorrere alla spiegazione di Avicenna secondo il quale il figlio somiglierebbe a colui la cui immagine era particolarmente viva nella mente della madre al momento del concepimento, negando quindi al padre ogni immediato influsso sulla formazione della prole. Harwey sostenne addirittura che l'utero avesse facoltà di concepire idee e di effettuarle nel feto (*De generatione animalium*, lib. *de conceptione*).

Comunque, in relazione a questo modo d'intendere l'ereditarietà, derivò il costume di presentare alla ammirazione della gestante immagini di fanciulli, uomini e donne di bella conformazione affinchè il nascituro ne venisse favorevolmente impressionato. Tale uso è ancor oggi molto diffuso in tutta Italia, e non solo nei ceti popolari, ma anche presso persone istruite.

Benchè questo costume sia tuttora vivo, sono trascorsi più di due secoli da quando è stato denunziato come assurdo in un librettino molto intelligente e spiritoso comparso a Londra nel 1727: *The strength of imagination in pregnant women examined.* Quest'opera di Blondel ebbe grande successo, fu tradotta in varie lingue e trovò il vivo consenso del grande Haller (*Elementa physiologiae*, vol. IX) nonchè di Ignazio Varj che curò la traduzione italiana. Ciò non bastò a far sparire la credenza negli effetti delle voglie e delle impressioni materne, ed ancora per cent'anni ne parleranno con tutta serietà medici e scienziati e ancora nel 1842 essa troverà accoglienza nel *Dizionario dei termini di medicina, chirurgia*, ecc., alla voce « voglie ».

Ciò deriva con ogni probabilità dal fatto che molte convizioni, per quanto assurde paiano, rispondono ad una esigenza logica o conoscitiva e pertanto, se ci si limita a demolirle senza provvedere a sostituirle, è fatale che esse si affermino di nuovo.

Tuttavia nè Bondel nè Haller criticarono minimamente la credenza nelle ereditarietà dei caratteri acquisiti, e Buffon — che pur nega decisamente il fenomeno delle voglie — elaborava nel frattempo una teoria della generazione che permetteva di giustificarla.

La teoria di Buffon risulta, secondo ogni apparenza, dalla contaminazione della teoria delle « *parties* » organiche di Maupertuis con la teoria delle « *semences* », di de Maillet e con la opinione popolaresca che il corpo

materno funzioni in certo modo da stampo per l'uovo o per il feto. È noto che Buffon ammetteva l'esistenza di « molecole organiche » che si troverebbero libere in natura e che penetrerebbero con gli alimenti nell'organismo. Quivi esse vengono assimilate alle singole strutture corporee che funzionano in certo modo da stampo interno, da «*moule intérieure*». Ma quando tali molecole divengono sovrabbondanti esse, dopo essere passate attraverso lo stampo interno, vengono convogliate nei serbatoi degli organi della riproduzione per produrre, al verificarsi di opportune condizioni, un animale o un vegetale della medesima specie (*Histoire naturelle*, vol. II). Tacerò che Buffon credeva che questo sovrappiù di molecole organiche potesse anche organizzarsi per proprio conto in vermi ed insetti parassiti o per costituire gli spermatozoi dal seme maschile: su questo argomento egli fu infatti energicamente smentito dallo Spallanzani.

La teoria buffoniana della generazione guadagnò presto grande notorietà, ma ci fu anche chi trovò necessario emendarla e chi si preoccupò di confutarla. Erasmo Darwin fu tra coloro che la emendarono, in modo un po' ingenuo a dir il vero (*Zoonomia*, vol. 2°, cap. 29), mentre il canonico Paley si dette pena di combattere energicamente le idee dell'uno e dell'altro (*Natural Theology*, cap. 23); comunque, pur confutando il sistema, egli non sollevò alcun dubbio sulla ereditarietà dei caratteri acquisiti.

Non starò a menzionare altri autori che scrissero su questo argomento rimandando il lettore curioso al vol. IX della fisiologia halleriana, che è una miniera di notizie, ed anche al documentato articolo di Convay Zirkle in *Genetics in the 20th Century*, edito a cura di Dunn. Importante è far notare che Carlo Darwin formò la propria preparazione naturalistica e biologica in un'epoca che mai aveva posto seriamente in dubbio l'ereditarietà dei caratteri acquisiti — anche se si discuteva sulle modalità secondo la quale essa si verificava — e che parte integrante della sua preparazione furono le opere del nonno, la grande *Histoire naturelle* di Lamarck[1], nonchè la *Natural Theology* del Paley.

* * *

Quando Darwin tracciò, nel 1842, il primo abbozzo della sua teoria evoluzionistica si trovò immediatamente nella necessità di precisare le fonti della variabilità ereditaria degli organismi, variabilità sulla quale avrebbe fatto presa la selezione naturale. Egli ammise tre sorta di cause: un'azione generica del mutamento delle condizioni ambientali, un'azione diretta delle condizioni ambientali (ereditarietà dei caratteri acquisiti) ed infine una variabilità correlata alla trasformazione di altre parti del medesimo organismo. Darwin ammetteva infine, sin d'allora, una quarta sorgente di variabilità ereditaria: gli « *sports* », ma ad essi non attribuiva grande importanza ai fini della evoluzione delle specie che vivevano libere in natura.

Per quanto riguarda i caratteri acquisiti, Darwin li ritiene ereditabili, ma, al solito, non pensa di dover fornire alcuna prova di tale loro proprietà; per il resto li considera semplicemente come una fonte di variabilità che, tramite il complesso dinamismo specie-ambiente, entra nel gioco della selezione naturale. Tale atteggiamento non cambia sostanzialmente nel saggio del 1844 nella prima pagina del quale si legge: « In determinate condizioni,

[1] Darwin aveva con sè quest'opera — che allora era il trattato di zoologia più in uso — durante il viaggio della *Beagle* e fa spesso riferimento ad essa nel suo diario e nella corrispondenza.

gli organismi subiscono nel corso della vita qualche lieve alterazione della loro forma, dimensione, o di qualche altro carattere: molte delle peculiarità acquistate in tal modo vengono trasmesse ai discendenti. È così che, dimensione, vigore, grossezza, epoca di maturità, abito corporeo, modo di muoversi, temperamento e carattere degli animali vengono modificati o acquisiti nel corso della vita dell'individuo, ed ereditati[1]» e poche pagine dopo: « Finora abbiamo considerato soltanto la prima comparsa di individui con peculiarità nuove, ma per fare una razza o una stirpe occorre qualcosa di più che la ereditabilità di tali caratteristiche (...), occorre il principio della selezione, che implica la separazione »[2].

In alcuni casi Darwin ritiene tuttavia che il principio dell'uso e del disuso sia sufficiente a determinare la trasformazione di tutta una popolazione: tornando infatti al problema che già si era posto a proposito degli uccelli delle Galapagos egli scrive: « Riguardo alla selvatichezza degli animali, al timore cioè che essi dimostrano di avere dell'uomo in particolare, — e che pare proprio un autentico istinto del tipo del timore che il giovane topolino mostra per il gatto — abbiamo prove eccellenti che esso viene acquistato gradualmente e diviene ereditario »[3].

Nella *Origine delle specie* Darwin si sentirà in dovere di polemizzare, all'inizio del secondo capitolo: « Qualche autore adopera il termine « variazione » in senso tecnico, applicandolo a modificazioni provocate direttamente dalle condizioni ambientali e ritiene che le « variazioni » così intese non siano ereditabili. Ma come è possibile escludere che le dimensioni ridottissime dei molluschi che abitano le acque salmastre del Baltico, o delle piante che crescono sulle cime alpine, o la folta pelliccia di un animale nordico non siano talvolta ereditabili, almeno per qualche generazione? »[4] Egli infatti continua a giudicare il fatto come cosa del tutto ovvia (secondo paragrafo del capitolo 5°). Tuttavia non manca di approfondire alcuni aspetti della questione e si rende conto che tale trasmissibilità è alquanto aleatoria; la difficoltà non gli pare grave e la supera ammettendo che le variazioni acquisite durante la vita dei singoli individui vengano in certo modo contese dalle forze antagoniste della ereditarietà e della reversione: « La maggiore o minore forza dell'ereditarietà e della reversione determineranno se le variazioni persisteranno o no »[5] (*Origine*, VI ed., sommario del primo capitolo)[6].

[1] Under certain conditions organic beings even during their individual lives become slightly altered from their usual form, size, or other characters: and many of the peculiarities thus acquired are transmitted to their offspring. Thus in animals, the size and vigour of body, fatness, period of maturity, habits of body or consensual movements, habits of mind and temper, are modified or acquired during the life of the individual, and become inherited.

[2] We have hitherto only referred to the first appearance in individuals of new peculiarities; but to make a race or breed, something more is generally requisite than such peculiarities...should be inheritable: namely the principle of selection, implying separation.

[3] With respect to the wildness of animals that is fear directed particularly against man, which appears to be as true an instinct as the dread of a young mouse of a cat, we have excellent evidence that it is slowly acquired and becomes hereditary.

[4] Some authors use the term « variation » in a technical sense, as implying a modification directly due to the physical conditions of life; and « variations » in this sense are supposed no to be inherited; but who can say that the dwarfed condition of shells in the brackish waters of the Baltic, or dwarfed plants on Alpine summits, or the thicker fur of an animal from far northwards, would not in some cases be inherited for at least a few generations?

[5] The greater or less force of inheritance and reversion determine whether variations shall endure.

[6] Nella prima edizione dell'*Origine* la frase suona ancora più semplicemente: « Gli effetti della variabilità vengono modificati da vari gradi di ereditarietà e di reversione»: The effects of variability are modified by various degrees of inheritance and of reversion.

Nell'*Origine delle specie* il principio dell'uso e del disuso ha forse minore rilievo che nei due saggi preliminari dell'opera, ma soprattutto ruolo diverso: esso non viene considerato più come sorgente di variabilità sulla quale agirà la selezione naturale, bensì come fattore evolutivo indipendente che collabora colla selezione naturale stessa. Ciò appare nel capitolo quinto, e meglio ancora nel capitolo dedicato al problema prediletto da Darwin: l'origine degli istinti (7° delle prime cinque edizioni, 8° nella sesta).

Questo capitolo è stato ampiamente rimaneggiato nelle successive edizioni: il tema della trasmissione ereditaria del timore che gli uccelli acquisiscono per l'uomo, lo si ritrova nelle prime due edizioni e viene poi abbandonato: nella sesta edizione viene ammesso semplicemente che a causa del non uso alcuni istinti possono andar perduti, ma che essi vengono di regola acquistati per selezione di variazioni accidentali, e che vengono poi eventualmente potenziati per effetto del successivo impiego da parte dell'animale.

In questo capitolo Darwin considera ancora con simpatia, come nel 1842, la possibilità che Mozart avesse ereditato l'abilità pianistica acquisita dai suoi avi, ma nega recisamente che molte attività istintive complesse abbiano nulla a che vedere col principio dell'uso e del disuso. La spiegazione sull'origine degli istinti sociali e dei vari tipi di caste nelle formiche e nelle api è basata esclusivamente su fenomeni di selezione naturale, ed invero rappresenta uno dei punti culminanti della geniale speculazione evoluzionistica del nostro autore.

* * *

È divenuto quasi un luogo comune che Darwin nell'opera sulle *Variazioni degli animali domestici e delle piante coltivate* che seguì l'*Origine*, abbia accolto alcuni principi lamarckiani, ma io ritengo di dover smentire questa affermazione: in primo luogo Darwin apprezzò sempre molto al disotto dei sui effettivi meriti il naturalista francese al quale rimproverava acerbamente l'idea di una evoluzione per cause interne, e più ancora lo strano psicologismo che egli faceva entrare in gioco là dove il principio dell'uso e del disuso non era più sufficiente; in secondo luogo non gli attribuì mai il merito (o demerito che sia) di aver formulato tale principio, come fecero erroneamente autori successivi. Anzi, mentre Lamarck si limitò ad accogliere un fatto che riteneva accertato, Darwin cercò di documentarlo e ne divenne addirittura il teorico.

Due sono i motivi di tale atteggiamento. Allorchè la sua teoria della selezione naturale raggiunse la massima popolarità e i massimi consensi in campo scientifico, Darwin, con commovente scrupolo di imparzialità, cominciò a chiedersi se non fosse stato troppo esclusivo nel considerare il fattore selettivo e non avesse troppo sottovalutato l'eredità dei caratteri acquisiti. Scrivendo all'amico Hooker, e polemizzando garbatamente con lui, racconta: « Per anni ed anni ho combattuto contro me stesso per non attribuire troppo peso alla Selezione Naturale, per attribuire qualcosa all'azione diretta delle condizioni di vita, e forse ho troppo represso la mia tendenza a non dar quasi alcun peso a tali condizioni »[1] (18 marzo 1862)

[1] I have for years and years been fighting with myself not to attribute too much to Natural Selection-to attribute something to direct actions of conditions; and perhaps I have too much conquered my tendency to lay hardly any stress on conditions of life.

ed una settimana dopo aggiunge in una seconda lettera: « se il mio libro su polli, piccioni, anatre e conigli verrà mai pubblicato, con tutte le misure di dimensioni e peso delle ossa che vado facendo, penso che ti persuaderai che « uso e disuso » hanno un sia pur piccolo effetto »[1].

Ma non era solo per dovere di obbiettività che il teorico della selezione naturale si era messo a sperimentare (a modo suo) sul principio dell'uso e del disuso; c'era anche una esigenza fondamentale di coerenza.

L'evoluzionismo darwiniano nasce da una formulazione assai semplice ed inoppugnabile: se le condizioni ambientali mutano — e tutti i documenti geologici lo provano — se gli organismi viventi sono in equilibrio con le condizioni ambientali e tra di loro — e tutte le osservazioni naturalistiche lo provano — è necessario che le specie si trasformino, altrimenti periranno[2]. Orbene, punto nodale di una tale argomentazione diventa l'origine della variabilità. Ed infatti il problema di una sorgente di variabilità, di una perenne sorgente di variabilità, viene ben presto al centro dell'attenzione del nostro autore.

Lo sviluppo logico che ne segue è importantissimo, perchè è per esso soltanto che l'evoluzionismo darwiniano si differenzia da quello formulato simultaneamente da Wallace ed è per esso soltanto che tale teoria risulta più vitale delle più vaghe formulazioni che aveva avuto precedentemente.

* * *

Una perpetua fonte di variabilità dove mai la si può ritrovare? Darwin — come ho accennato — non esitò a cercarla fin dal primo momento nelle condizioni ambientali, in rapporto alle quali, come ogni giorno si può constatare, tutti gli organismi si modificano in modo più o meno congruente. Tale risposta pare molto ingenua al sofisticato biologo moderno, ed ancor più ingenua può parere la « ipotesi provvisoria della pangenesi »[3] che egli elaborò per giustificarla e che contemporanei e posteri criticarono tanto severamente.

Mi si permetta però di tornare un momento indietro e ricordare che alla fine del '700 fu coniato il termine « *darwinizing* » per canzonare le teorizzazioni complesse e poco fondate che Erasmo Darwin, primo « Newton della biologia »[4], amava fare. Il vocabolo era stato presto dimenticato, ma il gusto delle teorizzazioni complesse era passato a quel suo nipote che, a maggior diritto, venne pure chiamato « Newton della biologia »: La ipotesi della pangenesi è infatti un complicato modello biologico che pretende di spiegare i fenomeni della variabilità, della ereditarietà, della riproduzione, della rigenerazione, della cicatrizzazione, della teratologia, della telegonia. Ma il gusto di « darwinizzare » non nasce da una particolare conformazione psicologica della dinastia dei Darwin, bensì dalla ferma fede che nonno e nipote avevano nel principio che, quanto più è semplice e comprensiva una data ipotesi, tanto più probabile è che risulti vera.

[1] Whenever my book on poultry, pigeons, ducks, and rabbits is published, with all the measurements and weighing of bones, I think you will see that « use and disuse » at least have some effect.

[2] Questo è il riassunto dei primi paragrafi del saggio del 1842, illustrati dal vivace esempio del cane che deve mutar dieta e nutrirsi di lepri in luogo di conigli, esempio che Darwin ripeterà, modificandolo, in tutte le redazioni successive fino alla VI edizione dell'*Origine delle Specie*.

[3] Provisional hypothesis of pangenesis.

[4] Così è chiamato nell'introduzione all'edizione milanese della *Zoonomia* (1834).

Da questa fede nasce quel tipico atteggiamento darwiniano che un moderno critico ha così felicemente riassunto: per spiegare un particolare egli finisce con lo spiegare tutto[1]. Tale atteggiamento, tuttavia, ha avuto grandissimo valore ed è grazie ad esso — secondo me — che tutta la vastissima opera di Darwin, al disotto di una forma spesso oscura, e malgrado alcune strutture caduche od errate, presenta una solida coerenza interna, quale non si ritrova nell'opera di altri evoluzionisti contemporanei più dotti o, per certi aspetti, più dotati di Darwin, quali ad esempio Huxley, Spencer o Haeckel.

L'ipotesi provvisoria della pangenesi ammette che negli organismi le singole cellule producano delle « gemmule » che ne riprodurrebbero in miniatura le proprietà essenziali. Le gemmule verrebbero messe in circolazione nell'organismo, ove si moltiplicherebbero attivamente accumulandosi particolarmente negli organi della riproduzione. Nel corso dei fenomeni riproduttivi o rigenerativi le gemmule rientrerebbero in seno alle cellule neoformate e imprimerebbero ad esse, ordinatamente, le proprietà e caratteristiche di cui sono veicolo. Le singole cellule o parti di un organismo a mano a mano che si trasformano per effetto delle circostanze esterne, o dell'uso e del disuso, genererebbero gemmule con proprietà modificate.

Darwin mandò la bozza della pangenesi a Huxley accompagnandola con una letterina nella quale chiedeva timidamente il parere del più giovane collega: « è un'ipotesi molto grezza, ma mi è stata di gran conforto, e posso appendervi un gran numero di fatti... Ora attendo ansiosamente il tuo verdetto che può essere brevissimo: Brucialo, oppure — il massimo che osi sperare—: l'ipotesi collega alla meglio alcuni fatti e non credo che la dimenticherò prima di un po' di tempo »[2] (27 maggio, 1865?).

La risposta di Huxley fu immediata e piuttosto drastica, se non consigliava di bruciare il manoscritto poco ci mancava, aggiungeva inoltre che già Buffon aveva esposto idee simili. Darwin replicava il 15 luglio « Mi sarebbe seccato moltissimo ripubblicare le idee di Buffon delle quali nulla sapevo, ma mi procurerò il libro... Non dubito minimamente della giustezza del tuo giudizio e proverò a persuadermi a non pubblicare »[3].

In verità, la popolarissima teoria di Buffon, Darwin l'aveva conosciuta (anche se l'aveva dimenticata), almeno di seconda mano attraverso la *Zoonomia* del nonno e la *Natural Theology* nella quale Paley confutava con energia « molecole organiche ». Se la pangenesi somiglia tanto alla teoria di Buffon dipende forse dalla inconscia assimilazione di talune nozioni che a tutti avviene di fare, o forse anche dal fatto che i due modelli biologici tendono sostanzialmente a chiarire i medesimi fatti nel modo più semplice possibile. Comunque, Darwin scriveva qualche tempo dopo al fido amico: « Ho letto Buffon, mi veniva quasi da ridere, tanto alcune pagine somigliavano alle mie, è sorprendente come ci si sente ingenui nel ritrovare le proprie idee espresse con le parole di un altro. Mi vergogno un po' di tutta

[1] IRVINE, *Apes, angels, and Victorians* (1958), p. 196: « He explains everything in order to explain something. ».

[2] ... it is a very rash and crude hypothesis, yet it has been a considerable relief to my mind, and I can hang on it a good many groups of facts. (...) Now I earnestly wish for your verdict given briefly as, « Burn it» - or, which is the most favourable verdict I can hope for, « It does rudely connect togeter certain facts and I do not think it will immediately pass out of my mind ».

[3] It would have annoyed me extremely to have re-published Buffon's views, which I did not know of, but I will get the book; (...) I do not doubt your judgment is perfectly just, and I will try to persuade myself not to publish.

la questione, ma non sono ancora convertito in incredulo. Quale servizio mi hai reso col tuo « acume volpino ». Tuttavia vi è una fondamentale differenza tra le idee di Buffon e le mie. Egli non suppone che ciascuna cellula, o atomo di tessuti, lanci un piccolo germoglio, suppone bensì che la linfa o il sangue contengano le « molecole organiche » *bell'e fatte*, idonee a nutrire ogni organo, e quando questo è completamente formato si riuniscono a dare germogli e gli elementi sessuali. È tutta spazzatura l'arzigogolare come ho fatto io, eppure, se avrò mai energia sufficiente per pubblicare un prossimo libro, temo che non resisterò alla «pangenesi». Ti prometto però che la esporrò in tutta umiltà »[1].

Darwin aveva perfettamente ragione nel ribattere ad Huxley che le « gemmule » erano diverse dalle « molecole organiche », come substrato di fenomeni genetici, e ben centrava la differenza facendo notare che queste venivano dal di fuori mentre le gemmule erano prodotto delle cellule. Avrebbe però dovuto far notare anche un'altra fondamentale differenza: le gemmule si autoriproducono, le molecole organiche no. L'idea di un substrato *materiale* dei fenomeni genetici, suscettibile di autoriprodursi è, riconosciamolo pure, un'invenzione puramente speculativa, ma un simile modello è molto più valido di quello sin troppo frusto di Buffon, e, per certi aspetti, anche dei modelli successivamente elaborati — in base all'esempio dato da Darwin — da molti altri autori. Il modello del « gene » come lo si ammette oggigiorno dopo cinquant'anni di lavoro — substrato materiale, particolato, autoriproducentesi, dei fenomeni genetici — è infatti più simile alle « gemmule » di Darwin che, ad esempio, agli astratti « determinanti » della genetica di Bateson[2].

Il substrato materiale dei fenomeni genetici non abbandona le cellule per passare nel sangue e negli interstizi dei tessuti, si affrettò a dimostrare Galton; tale substrato rimane confinato nel nucleo, dimostrò Naegeli; tale substrato lo si può collocare nei cromosomi e non è influenzato dalle condizioni dell'organismo e dai rapporti dell'organismo coll'ambiente, precisò Weismann. Per cinquant'anni la pangenesi darwiniana fu alla ribalta di tutte le controversie e non mancò d'essere discussa in ogni introduzione al problema dell'ereditarietà. Insomma l'« ipotesi provvisoria » assolse onestamente il compito che l'autore in tutta umiltà le aveva assegnato: il buon senso di Darwin aveva visto più chiaro dell'« acume volpino » dell'amico.

Quando non si parlò più di pangenesi non si parlò più nemmeno di eredità dei caratteri acquisiti, se non per condannare tale principio « lamarckiano ». Fu la gran vittoria di Weismann che si era fatto paladino del principio contrario, il quale solo privatamente era stato ventilato da Hooker, Wallace ed Huxley e appariva allora decisamente nuovo ed eretico.

[1] I have read Buffon: whole pages are laughably like mine. It is surprising how candid it makes one to see one's views in another man's words. I am rather ashamed of the whole affair, but not converted to a no-belief. What a kindness you have done me with your « vulpine sharpness ». Nevertheless, there is a fundamental distinction between Buffon's views and mine. He does not suppose that each cell or atom of tissue throws off a little bud; but he supposed that the sap or blood includes his « organic molecules », *which are ready formed*, fit to nourish each organ, and when this is fully formed, they collect to form buds and the sexual elements. It is all rubbish to speculate as I have done; yet, if I ever have strength to publish my next book, I fear I shall not resist «Pangenesis», but I assure you I will put it humbly enough.

[2] Sull'attualità di alcuni aspetti della pangenesi, si veda l'articolo di D. MICHIE in *A century of Darwin* (edito a cura di Barnett), estremamente interessante anche se forse un po' parziale a favore di Darwin.

Come fonte della variabilità nei processi evolutivi rimanevano soltanto la ricombinazione dei caratteri ereditari preesistenti per effetto della riproduzione sessuata e le modificazioni occasionali delle particelle geniche, le « mutazioni » come si chiamano oggi, gli «sports» come li chiamava Darwin; il « darwinismo » diveniva « neo-darwinismo », e per tutto l'evoluzionismo iniziavano anni difficili.

Siena, Università, Istituto di Biologia e Zoologia generale.

P. Omodeo

I. NEWTON. - *Sistema del mondo* (*Système du monde*). Traduzione di M. RENZONI. Un vol. in-8 (della Serie *Enciclopedia di autori classici*, vol. 23), di 148 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 800.

***. - *La disputa Leibnitz-Newton sull'Analisi* (*Le debat Leibnitz-Newton sur l'Analyse*). Scelta da documenti degli anni 1672 - 1716; traduzione e note di G. CANTELLI. Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, vol. 2), di 240 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Deux livres qui évoquent la personnalité de Newton. Le premier est un écrit assez peu connu dans lequel Newton traite en un style simple, clair et précis, de la structure et des caractéristiques du système solaire, des marées produites sur la Terre par l'action de la Lune et du Soleil. Il discute ensuite de la nature et du mouvement des comètes autour du Soleil ainsi que des croyances de l'époque, donnant les premières idées pour le calcul de leur orbite.

* * *

Le second est un recueil détaillé et complet de documents qui renseignent sur la querelle bien connue qui s'éleva entre Leibniz et Newton au sujet de la priorité de la découverte dans le domaine du calcul infinitésimal. Ce livre commence par la *recensio libri*, c'est à dire le *Commercium epistolicum*, laquelle semble avoir été écrite par Newton bien que toujours publiée sous l'anonymat. Suivent de nombreuses lettres de Newton, Leibniz, Wallis, à Oldenburg, Huygens, Bernoulli et autres correspondants. De ces documents le lecteur pourra tirer ses conclusions dans la querelle dont on offre les bases pour une discussion.

Deux livres qui enrichissent la série de ceux que, dans le domaine de l'histoire de la science, l'éditeur Boringhieri publie de fort louable façon.

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. ABETTI

J. L. SYNGE. - *The relativistic gas* (*Le gas relativiste*). A vol. in-8 (Vol. XV, *Series in Physics Monographs*), of XII-108 pages, with 15 figures. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1957. Price, bound, guilders 15.

Cette oeuvre qui une fois encore met en lumière l'originalité typique de la pensée physico - mathématique de l'Auteur, est introduite par une préface limpide qui en caractérise les buts, les méthodes et l'esprit. Elle consiste en sept chapitres dans lesquels l'auteur passe des nécessaires premisses géométriques, à travers l'étude de la fonction de distribution, de la tenseur énergétique de la température, des vitesses les plus probables et de la répartition d'énergies par un gaz relativiste, à l'étude des intégrales premières, aux lois adiabatiques, à l'équipartition, aux ondes de choc.

L'ouvrage est suivi d'un appendice relatif au champ de radiation d'un gaz en mouvement. La bibliographie est ample et exhaustive. Cette oeuvre, qui intègre le volume bien connu de Théorie de la relativité restreinte

du même Auteur, est écrite dans la sphère de cette théorie et fait abstraction de considérations de Théorie de la relativité générale. D'autre part, l'oeuvre même est pensée et réalisée en laissant de côté la Mécanique quantique.

Bologna, Università, Istituto Matematico.

A. PIGNEDOLI

P. E. P. DERANIYAGALA. - *The Pleistocene of Ceylon* (*Le Pléistocène de Ceylon*). A vol. in-8 (of the *Ceylon National Museums Publications*), of x-164 pages, with 10 figures, XXXIII tables in texte and LVIII plates hors texte. Colombo National Museums, Natural History Series, Colombo, 1958. Price, unbound, Rs. 8/50 (Ceylon Currency).

R. PITTIONI. - *Urzeitlicher Bergbau auf Kupfererz und Spurenanalyse* (*Mines de l'antiquité d'après l'analyse du cuivre et des métaux en trace*). Beiträge Zum Problem der Relation Lagerstätte - Fertigobjekt. Ein Band in-8 (*Archaeologia Austriaca*, Beiheft I, Archiv für ur- und frühgeschichtliche Bergbauforschung Nr. 10), von 76 Seiten, mit 20 Abbildungen, 12 Tafeln, XXV Tabellen und I Karte. Franz Deuticke, Wien, 1957. Preis, geb., öst. S. 87.

FR. AHFELD. - *Zinn und Wolfram* (*Etain et tungstène*). Ein Band in-8 (*Die Metallischen Rohstoffe ihre Lagerungsverhältnisse und ihre wirtschaftliche Becdeutungt* 11, Band XI), von VIII-212 Seiten, mit 29 Abbildungen und XXXIII Tabellen. Ferdinand Enke, Verlag, Stuttgart, 1958. Preis, geb., D.M. 48.

L'étude de la période géologique la plus récente (le Quarternaire ou Pleistocène) se présente plus difficile que pour les périodes plus antiques. Cela pour plusieurs raisons: parce que, étant donné qu'il s'agit d'une époque voisine de nous, nous prétendons posséder des détails beaucoup plus nombreux, et parce que les documents paléontologiques, base de la recherche, sont généralement rares et pour la plupart trop semblables, sinon identiques, aux organismes vivants. Les difficultés augmentent dans les régions proches de l'équateur, où les rapports avec la chronologie établie pour les régions tempérées sont plus difficiles et où furent moins accentués les changements climatiques en connection avec les phases glaciaires et interglaciaires. Mais des progrès sensibles ont été récemment réalisés ici aussi. Dans l'île de Ceylon les sédiments pléistocènes s'étendent sur une bande de 140 milles de long et de 15 milles de large, qui de la zone côtière occidentale se prolonge vers le nord. Ce sont des sédiments lagunaires, lacustres et fluviaux; ces derniers laissés par des inondations qui se dirigeaient vers le continent, lorsque la baisse eustatique du niveau de la mer avait relié l'île au bloc Indien. Comme il s'agit également d'alluvions gemmifères, les excavations nécessaires ont de beaucoup facilité la découverte de fossiles. L'auteur a minutieusement recueilli un riche matériel, et l'a étudié avec soin. Ce sont des mollusques et des crustacés d'eau douce, beaucoup d'ossements de vertébrés (y compris l'homme) et des outils en pierre.

La ressemblance étroite de la faune aquatique plistocénique de Ceylon avec celle de l'Inde, indique sa récente dérivation de cette dernière. La présence d'hippopotames, qui fait penser à des lacs et à des marais étendus, disparus depuis la fin du Diluvium, est caractéristique. La riche faune de vertébrés (que l'on a surtout trouvée dans la série de Tatnapura, dans la partie méridionale de Ceylon) est étroitement apparentée à celle des cou-

ches supérieures de la formation de Siwalik, ainsi appelée en raison des Siwalik Hills, aux pieds de la chaine de l'Himalaya, et qui a des représentants dans différentes localités de l'Asie méridionale juqu'aux îles de la Sonde.

* * *

R. Pittioni s'est donné à des recherches spectrographiques systématiques d'objets préhistoriques de cuivre et de bronze, conservés dans les musés autrichiens, pour étudier les rapports entre eux et les gisements miniers dont pouvait provenir la matière première. Cette application des méthodes spectrographiques à l'étude des alliages préhistoriques a donné des résultats positifs. Presque toujours on a relevé des traces notables d'antimoine, d'arsenic, de plomb, de nikel, d'argent, d'étain, de bismuth. Et en comparant la composition du métal des objets manuels avec celle des gisements tyroliens, slovaques, hongrois, roumains, yougoslaves, italiens, connus et exploités depuis plus longtemps, ainsi que d'autres principaux gisements européens et extra-européens, l'auteur est arrivé à la conclusion que peu d'objets (surtout provenant des stations des lacs salsbourgeois (Mondsee et Attersee) ont du cuivre des mines des Alpes orientales, tandis que la plus grande partie est faite de cuivre des mines slovaques.

* * *

La série « Die metallischen Rohstoffe », que l'éditeur Ferdinand Enke fonda il y a de nombreuses années sous la direction de Paul Krusch, a pour but d'indiquer et d'illustrer pour chaque élément métallique les minéraux qui le contiennent et qui peuvent être considérés pratiquement comme de la matière première, leurs gisements, leur traitement minier, leur importance économique. La série se continue aujourd'hui sous la direction du prof. F. Friedensburg et elle se maintient à jour par de nouvelles éditions revues des volumes déjà parus.

La monographie de F. Ahlfeld a pour objet les minéraux utiles de deux métaux, étain et volframium: le premier connu et utilisé depuis des millénaires dans tous les pays, le second entré depuis quelques décennies dans l'industrie sidérurgique; mais aujourd'hui tous les deux sont d'une importance fondamentale et font l'objet de recherches actives parce qu'ils rentrent dans un vaste cycle de l'activité industrielle et de la technique moderne de l'armement. Ce jumelage est justifié par le fait que beaucoup de gisements sont communs aux deux métaux; ce qui dérive de la circonstance que tant l'étain que le tungstène sont des éléments présents dans la cristallisation résiduelle, liés à des composants facilement volatiles des magmas acides (granitiques) et par conséquent présents dans les gisements à filons typiquement pneumatolitiques ou dans les gisements de contact de magmas granitiques. Des provinces principales sont communes à tous les deux: la Malésie, l'Australie et la Tasmanie, la Bolivie, l'Afrique centrale, l'Europe occidentale.

Bologna, Università, Istituto di Geologia.

M. GORTANI

E. CROXTON. - *Elementary Statistics with Applications in Medicine and the Biological Science* (*Statistique élémentaire avec applications en médecine et dans les sciences biologiques*). A vol. in-16, of II-376 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

Le DR. Croxton, professeur de Statistique à l'Université de Columbia (New York) présente, condensées dans ce livre, les méthodes statistiques

des écoles anglo-saxones, avec de particulières applications à la médecine et à la biologie.

Ce manuel est clair et ordonné, les exemples en général bien choisis et illustrés par des diagrammes appropriés. Pourtant nous ne pouvons nous empêcher d'observer que les contributions des autres écoles sont complètement ignorées.

Parmi les noms des auteurs nous ne voyons cité presque personne qui ne soit anglo-saxon et les méthodes de l'école italienne, en particulier, sont complètement ignorées, de sorte que le lecteur qui lit ce texte ignore ce qu'est la concentration, la transvariation, la dissemblance, la connexion. Cette ignorance pouvait être excusable avant que ne soit publié, par l'Institut International de Statistique, le *Dictionary of Statistical Terms*, de Maurice G. Kendall et William R. Buckland, mais, deux ans après cette publication, un traité sorti en 1959, comme celui de Croxton, aurait dû en tenir compte. Il faut souhaiter qu'il le fasse en une prochaine édition.

Roma, Università.

C. GINI

I. M. LERNER. - *The Genetic basis of Selection* (*La base génétique de la sélection*). A vol. in-8, of XVI-298 pages, with 112 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,00.

L'Auteur, déjà connu pour ses importantes contributions théoriques et expérimentales à l'étude de la sélection artificielle, présente maintenant une intéressante tentative pour vulgariser un corps de doctrine qui exige ordinairement une préparation mathématique pour pouvoir être compris et appliqué. Il s'agit toutefois d'une vulgarisation à but scientifique, c'est à dire destinée aux biologues qui désirent connaître ce domaine sans lui consacrer des efforts spéciaux de préparation.

Ce livre est parfaitement réussi, justement parce qu'il est facile - et même agréable - de tout y comprendre bien qu'il ne fasse aucune concession aux moyens ordinaires de la vulgarisation.

Au début deux chapitres (sur les huit dont se compose le livre) illustrent les concepts fondamentaux de la Génétique des populations et de la théorie génétique des caractères quantitatifs. Dans ce dernier, l'A. présente, avec clarté et objectivité, la théorie des polygènes.

Une nouveauté du livre est constituée par les « boxes » que l'on pourrait appeler aussi représentations synoptiques. Il s'agit de résumés dans lesquels le lecteur trouve tout l'essentiel que l'on peut retirer du chapitre auquel le « box » est annexé.

Ce livre peut être vivement recommandé à tous les biologues, même s'ils sont éloignés des problèmes dont il traite.

Milano, Università, Istituto di Genetica.

C. BARIGOZZI

L. LISON. - *Statistique appliquée à la biologie expérimentale. La planification de l'expérience et l'analyse des résultats.* Un vol. in-8 (de la collection *Science et Techniques d'aujourd'hui*), de XX-346 pages, avec 10 figures et de nombreux tableaux. Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, broché, FF 3.400.

Ce livre, nous dit l'auteur, est écrit par un consommateur pour des consommateurs, c'est à dire pour les personnes que désirent appliquer correctement les méthodes statistiques en n'étudiant de la théorie que ce qui

est strictement nécessaire. Cet ouvrage, à la différence de la majorité des précis de statistique biologique, n'est pas écrit par un généticien. La plus grande partie des exemples sont tirés d'expériences de physiologie, on même d'observations histologiques. Ceci pourra contribuer à diffuser l'emploi des méthodes statistiques à des domaines de la biologie où ils ne sont pas employés aussi souvent qu'en génétique. L'auteur a mis un soin particulier à expliquer non seulement l'inférence à partir des mesures (ce que l'on trouve dans toutes les publications de ce genre) mais aussi la planification statistique de l'expérience. C'est un aspect très important de l'usage de la statistique en biologie, qui est souvent négligé ou insuffisamment traité. Un « Répertoire pratique des principaux problèmes traités dans le texte » facilite l'usage de ce précis en permettant de trouver facilement les paragraphes pertinents à un problème donné.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

***. - *5 anni del Museo*, 1953-1958 (*Cinq années du Musée*). Seconda Edizione. Un vol. in-8, di 202 pagine, con 23 figure e LXII tavole fuori testo. Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica, Milano, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.500.

On nous avertit brièvement que dans la Première Édition le livre recueillait des écrits de collaborateurs et d'amis (dont les noms suivent), lesquels, à l'occasion du cinquième anniversaire de la création de l'institution, rappellaient comment naquit et comment fut réalisée l'idée du Musée. Le volume « avait été imprimé pour usage personnel et mis à la disposition de l'ingénieur Guido Ucelli promoteur et fondateur de l'institution. Le cinquième anniversaire de la création ayant, grâce à d'heureuses circonstances, éveillé un écho exceptionnel, l'on a jugé opportun de soigner l'édition du présent volume, utilisant en partie les écrits de la première édition, fondus toutefois pour former un unique ensemble ».

Le livre commence par la chronique de la longue bataille livrée pour réaliser l'idée de fonder un Musée national de la Science et de la technique, honneur de Milan, et monument d'une utilité et d'un intérêt immenses pour la collectivité nationale. Il est installé dans le couvent des Olivetani à San Vittore, datant du XVI siècle et restauré des ruines de la guerre; il a été inauguré en 1953, à l'occasion du cinquième centenaire de la naissance de Léonard (15 février). Le premier noyau fut constitué d'un musée léonardesque, contenant des reproductions et des dessins de machines du grand savant. Le 2 mars 1958, à l'anniversaire de ses premières cinq années de vie, la cérémonie a revêtu une importance exceptionnelle en raison de la visite du président de la République, ainsi que de l'adoption d'une loi qui attribue à l'institution la personnalité juridique et lui assure le concours de l'État.

Les principales sections sont les suivantes: les trois galeries de Léonard, la section de la physique (qui contient des objets précieux de Galilée, de Volta, de Pacinotti, de Galileo Ferraris); la section des radiocommunications, dédiée à Guglielmo Marconi; le centre didactique de physique expérimentale; le musée du vol; l'exposition des transports; celle des machines à écrire; le secteur de l'horlogerie, etc.

Il convient enfin de rappeler la bibliothèque consacrée à l'histoire de la technique et de la science et riche de plus de 15.000 ouvrages.

Genova, Università.

A. NATUCCI

Le premier Congrès International d'Océanographie.

Il est un peu singulier qu'à une époque où tant de Congrès, de Colloques et de Réunions scientifiques se tiennent chaque année, par centaines, il ait fallu attendre 1959 pour que se réunisse à New-York, du 30 août au 11 septembre, le premier Congrès International d'Océanographie; c'est encore plus singulier quand on pense que l'Océanographie n'est pas une Science jeune - comme la Cybernétique ou l'Astronautique - mais a conquis depuis près d'un siècle ses lettres de noblesse. La raison de ce délai est sans doute que l'Océanographie est trop vaste, s'adresse à des spécialistes trop divers, pour qu'on ait songé à les réunir; il a fallu l'initiative de l'*American Society for the Advancement of Science* et l'appui de l'Unesco pour que puisse réussir la grande manifestation de cet été; grande par le nombre de Délégués, plus de 1200; par le nombre de pays représentés, une cinquantaine; et par le nombre de communications, environ 550; grande aussi, espérons-le, par le retentissement et le prolongement qu'auront les discussions et les idées échangées pendant ces journées de travail.

Ce sont évidemment les Etats-Unis qui ont apporté à ce Congrès, qui se tenait sur leur sol, le plus grand nombre de participants et de communications (220 environ); leurs deux grands laboratoires maritimes, celui de Woods Hole sur l'Atlantique et celui de La Jolla sur le Pacifique, venaient naturellement en tête, mais le laboratoire de Géologie du *Lamont Observatory* avait lui aussi fait un gros effort pour l'occasion. Ensuite venaient les Russes, avec une importante délégation et 90 communications environ. Puis les Japonais avec un peu plus de 30 communications. Mais l'Europe faisait encore bonne figure avec plus de 30 communications pour la Grande-Bretagne, 25 environ pour la France, une quinzaine pour l'Allemagne, une douzaine pour la Suède et pour l'Italie; l'Inde et le Canada présentaient aussi 15 et 10 communications respectivement.

Grâce à Mary Sears qui avait pris en mains l'organisation matérielle de ce Congrès, tout se passa pour le mieux; les séances se tenaient dans le bâtiment des Nations Unies, entre la 1e Avenue et East River, où le conditionnement de l'air fut spécialement apprécié, car il fit terriblement chaud à New-York en ce début de Septembre; les matinées étaient consacrées à trois conférences sur des sujets assez généraux, confiées à d'éminents spécialistes de tous pays; pendant l'après-midi se déroulaient plusieurs colloques parallèles avec présentation assez brève des communications par leur auteur, suivie d'une discussion. Partout existait une traduction simultanée en trois langues (anglais, français, russe), grâce aux excellentes équipes de traducteurs des Nations Unies, parfois un peu déroutées par un langage scientifique qui diffère quelque peu du verbiage politique en usage dans ces murs...

Il serait impossible de tenter de résumer tout ce qui s'est dit dans cet énorme échange d'idées; je m'en tiendrai à quelques notions essentielles, et dans le domaine de l'Océanographie physique seulement. Pour la commodité, on avait réparti les communications en cinq grandes sections: histoire des Océans, population de la mer (je n'en parlerai pas, étant incompétent en biologie), les grandes profondeurs, les frontières de la mer (non pas frontières au sens politique, mais surfaces limites, au contact soit des continents, soit de l'atmosphère), enfin le cycle des substances organiques et inorganiques dans la mer.

Dans la première section, le problème de la forme et de la structure des bassins océaniques donna lieu à des discussions spécialement fructueu-

ses, parce que s'affrontaient des techniques assez neuves qui permettent d'étudier le fond des mers: par exemple les ondes sismiques, cette auscultation du globe terrestre que les géologues pratiquent depuis longtemps, commencent à fournir à l'océanographe des données précieuses, à la suite par exemple des explosions nucléaires dans le Pacifique Ouest; l'étude des anomalies magnétiques au-dessus des Océans est aussi un outil de choix; pour un travail local de précision, les ondes ultrasonores, qui depuis que Langevin les créa en France il y a une quarantaine d'années servent universellement au sondage des profondeurs océaniques, peuvent aussi être un instrument géologique de connaissance du sol grâce à une technique raffinée qui utilise à la fois des « tops » très brefs et dont le spectre est assez large; après filtrage, on compare les hautes fréquences qui se réfléchissent à la séparation de l'eau et des sédiments avec les basses fréquences qui pénètrent plus ou moins profondément à l'intérieur de ces sédiments avant de se réfléchir. L'étude du flux de chaleur qui sort de la croûte terrestre dans l'eau de mer a tenté aussi les géologues sous-marins. Enfin, et bien qu'aucune communication scientifique n'en ait fait état, on parlait beaucoup dans les couloirs du Congrès de ce projet audacieux qui consisterait à forer un sondage, au fond des mers, à travers la croûte terrestre qui est moins épaisse sous les Océans (par raison d'isostasie) afin d'aller jusqu'au noyau terrestre qui est sous cette croûte et qu'on ne connait jusqu'ici que par l'étude des séismes. Evidemment les difficultés seraient considérables, ne serait-ce que pour assurer l'immobilité du navire d'où se ferait l'opération, mais les techniques actuelles laissent envisager cette possibilité pour un avenir qui n'est peut-être pas très lointain.

L'histoire des Océans comprend aussi l'histoire de l'eau de mer elle-même; et pour étudier cette histoire, les techniques nucléaires prennent une importance croissante: dosage relatif du deutérium, des isotopes 18 et 16 de l'oxygène, etc. Autrefois l'océanographe se contentait de caractériser une eau par sa salinité et sa température, et il lui suffisait pour cela d'un dosage chimique et d'un thermométre; maintenant les spectrographes de masse entrent en action! Mais ils coûtent cher et sont difficiles à manier; d'où la conclusion: l'océanographie moderne a besoin de crédits et de techniciens.

La section des grandes profondeurs a réservé des surprises à ceux qui n'en sont pas spécialistes; ils se représentaient un univers quasi mort, immobile, obscur. Il n'en est rien; déjà les plongées en bathyscaphe nous avaient appris la richesse de la vie même aux grandes profondeurs; et cette vie s'accompagne de lumière, car beaucoup d'organismes, faute de rayons du jour (qui ne percent plus au-delà de 400 ou 500 mètres), se fabriquent leur éclairage. Mais nous savons aussi que cet univers est agité: la circulation des grands fonds est beaucoup plus importante qu'on ne le croyait; parfois même des « courants de turbidité » s'y créent, sous l'influence d'un séisme par exemple, vrais torrents sous-marins qui dévalent à 15 noeuds les vallées en érodant le fond sur leur passage. Et puis il pleut des pierres sans arrêt: par an il tombe 3000 tonnes environ de sphérules cosmiques au fond des mers (du fer, avec un peu de nickel); bien qu'on retrouve ce phénomène dès l'ère tertiaire, il semble qu'il ait crû en importance depuis la dernière période glaciaire. Pour évaluer la vitesse de sédimentation des grands fonds les techniques nucléaires sont encore à l'honneur; elles permettent de dater, dans les « carottes » que les océanographes géologues remontent, l'âge des diverses couches et donc d'évaluer leur vitesse de formation, très lente en général (un mm par siècle est une unité commode!).

Les techniques d'examen du fond sous une grande épaisseur d'eau reposent sur la photographie automatique, ou sur l'observation en bathyscaphe. Dans le premier cas, une remarquable possibilité est offerte par

le traîneau sous-marin du Commandant Cousteau, remorqué à faible vitesse par un navire, et portant une caméra cinématographique synchronisée avec un flash électronique qui s'allume 24 fois par seconde; des films pris par ce procédé ingénieux ont été presentés à New-York avec un vif succès. Quant au bathyscaphe, signalons un projet américain réalisant un petit sous-marin de 83 tonnes, susceptible d'une vitesse de 6 noeuds pendant 3 heures, et constitué essentiellement par deux sphères résistant à la pression, dont l'une contiendrait les passagers, l'autre les appareils, avec un carénage entre les sphères empli d'un hydrocarbure liquide qui assure la flottabilité positive. Cet appareil serait un peu, par rapport aux bathyscaphes actuels, l'analogue d'un ballon dirigeable par rapport aux ballons sphériques.

La section consacrée aux frontières de la mer a surtout apporté du nouveau dans le problème de l'interaction entre l'air et l'eau par les vents et les échanges thermiques. Une question, fort ancienne dans son principe puisque vagues et marées furent connues de toute antiquité, mais entièrement rénovée dans son mode de présentation, s'intitule « spectre du niveau de la mer »: il s'agit, en un point, de l'analyse des mouvements de la surface en fonction du temps par le vieux principe des opticiens du spectre de fréquences ou de longueurs d'onde; spectre quasi-continu dans le cas actuel, mais avec quelques « raies » pour certaines fréquences (demi-diurne par exemple); un très remarquable exposé sur ce spectre fut présenté par le Professeur Munk, et de nombreuses communications couvrirent aussi ce vaste champ de recherches, qui a débuté (du moins sous cette forme) pendant la dernière Guerre en Grande-Bretagne et se développe beaucoup actuellement.

Dans la section *Cycle des substances organiques et inorganiques de la mer* on peut inclure en particulier toute la physico-chimie, les échanges de gaz carbonique avec l'atmosphère, et de nombreux problèmes dont l'importance pratique est considérable parce qu'ils sont à la source de la fertilité des mers, ce réservoir de matière vivante.

Bien entendu, l'Océanographie nécessite des navires de recherche et pendant le Congrès sept navires s'étaient amarrés sur l'Hudson dont cinq de la flottile atlantique américaine, une frégate météorologique russe, et la Calypso, qui travaille pour le compte de l'*Education Nationale* et du *Centre National de la Recherche Scientifique français*. La visite de ces divers navires fut une attraction très goûtée par les Congressistes. Le public non spécialiste s'étonne parfois du tonnage relativement petit des navires de recherche océanographique; mais il faut penser que d'une part l'armement d'un navire croît très vite avec ses dimensions et que d'autre part il faut un équilibre entre le travail à la mer et les possibilités de dépouiller ensuite les résultats de chaque campagne, à terre; pour chaque spécialiste qui a travaillé en mer, il faut plusieurs techniciens qui exécuteront les mesures de routine, ou les déterminations biologiques, dans les laboratoires; rien ne servirait donc d'embarquer beaucoup de monde si les équipes ne suivaient pas le mouvement dans les instituts océanographiques divers. Et là aussi des questions de crédit et de recrutement de personnel freinent, surtout en Europe, un développement très rapide. L'Océanographie est une Science très importante, mais elle coûte cher et il faut que les budgets des Etats fassent une part croissante à son entretien et son progrès; ce fut un des voeux souvent répétés durant le premier Congrès International d'Océanographie.

Muséum National d'Histoire Naturelle et Institut Océanographique de Paris.

Y. Le Grand

Deuxième Conférence Internationale sur l'Électronique médicale - Paris.

La deuxième Conférence Internationale sur l'Électronique médicale a eu lieu à Paris du 24 au 27 juin 1959. Un fascicule contenant les résumés provisoires des communications et conférences faites et tenues à l'occasion de cette importante Réunion est en distribution aux membres de la conférence; mais il pourra être exceptionnellement obtenu sur demande, par ceux qui s'intéressent aux problèmes discutés. Adresser une demande motivée au Secrétariat de la Conférence, chez l'Unesco, 123 Avenue de Suffren, Paris 7e.

1960 International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science.

An International Congress for Logic, Methodology and Philosophy of Science will be held at Stanford University, Stanford, California, U.S.A., from August 24 to September 2, 1960, under the auspices of the *International Union for History and Philosophy of Science*. The proceedings of the Congress will be organized into the following eleven sections: 1. Mathematical logic. - 2. Foundations of mathematical theories. - 3. Philosophy of logic and mathematics. - 4. General problems of methodology and philosophy of science. - 5. Foundations of probability and induction. - 6. Methodology and philosophy of physical sciences. - 7. Methodology and philosophy of biological and psychological sciences. - 8. Methodology and philosophy of social sciences. - 9. Methodology and philosophy of linguistics. - 10. Methodology and philosophy of historical sciences. - 11. History of logic, methodology and philosophy of science. - The proceedings will consist of a number of invited addresses, in addition to brief contributed papers. The closing date for submission of abstracts of contributed papers in March 1, 1960.

Information about membership fees and other details of the Congress may be obtained by writing Professor Patrick Suppes, Serra House, Stanford University, Stanford, California, U.S.A.

Symposium International sur la Chimie des produits naturels.

Ce Symposium est organisé par l'*Académie australienne des Sciences*, sous les auspices de la Section de Chimie organique de l'*Union internationale de Chimie pure et appliquée*. Il aura lieu à Melbourne, Canberra et Sydney, du 15 au 25 août 1960, et sera divisé en quatre sections: Chimie aliphatique et homocyclique (graisses, cires, terpènes, stéroïdes, quinones, etc.), Chimie hétérocyclique (alcaloïdes, flavonoïdes, coumarines, porphyrines, purines, pyrimidines, etc.), Chimie biologique (chimie des substances douées d'activité biologique, biosynthèse, etc.), Méthodes physiques (cristallographie aux rayons X, spectroscopie, dispersion rotatoire, résonance magnétique, etc.). Les inscriptions doivent être envoyées, avant le 1.er mars 1960, au Secrétaire du Comité d'organisation du Symposium, Box 4331, G.P.O., Melbourne.

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

L'illustre Prof. **Alessandro Ghigi** *compie il 9 Febbraio di quest'anno il suo 85° anno di età. In questa occasione egli lascia, con nostro vivo rammarico, il Comitato Scientifico di "Scientia".*

Questa Direzione gli esprime il suo grato animo per l'opera da lui data alla Rivista e i suoi vivi auguri.

La Direzione è in pari tempo lieta di poter annunciare che ha accettato di far parte del Comitato Scientifico di "Scientia" il Prof. **Emanuele Padoa**, *dell'Istituto di Anatomia Comparata dell'Università di Firenze.*

1° Febbraio 1960

L'INTUIZIONE NELLA SCIENZA

L'attività cosciente si manifesta nell'uomo come intelligenza e come intuizione. La prima agisce soprattutto sul passato, è portata all'analisi, alla sistematicità delle cose del mondo, alla ricerca dei legami fra avvenimenti o fenomeni conosciuti nelle loro estrinseche manifestazioni. È essenzialmente conservatrice e perfezionatrice: ha nella tradizione il suo rifugio e la sua forza. L'intuizione è sempre protesa verso i giorni non ancor nati, nel senso dell'evoluzione e del divenire; non cerca fra le ceneri del passato i germogli in fiore della vita, gli elementi attivi di orientamento, che essa scopre invece nell'esistenza palpitante, attuale, del cui spirito inquieto continuamente si alimenta. È pionieristica, antidommatica, audace, talvolta temeraria; insofferente di autorità, antitradizionale, perchè la tradizione, di per se stessa, è immobilità. L'arte, la vera arte è soprattutto intuizione. Nella scienza — e ciò si spiega — l'intuizione è sovente una « fiaccola sotto il moggio ». Ma quando riesce a mandare le sue sciabolate di luce, essa rivela impensati, nuovi, vasti orizzonti alla ricerca e alla conoscenza; come nel Rinascimento (Copernico, Galileo, Bruno, Keplero,...), come nel secolo scorso, sopra tutto per merito di Gauss e di Riemann.

1. - Mi accade sovente di meditare sul diverso destino riservato all'opera artistica nei confronti dell'opera di scienza.

Perchè i poemi di Omero, di Virgilio, di Dante destano tutt'oggi nel lettore — a millenni, a secoli di distanza — profonde emozioni, mentre scoperte scientifiche che al loro annuncio, avvenuto magari solo cinquant'anni fa, destarono profonda sensazione, oggi sono cadute nell'oblio o, comunque, ritenute sorpassate? Oggi possiamo ammirare le scoperte di Volta, di Marconi, ma gli aggeggi di cui si servirono per annunciarle fanno sorridere il tecnico moderno. Gli è che l'artista — quando è veramente tale, — in qualunque epoca viva, raggiunge sempre, nelle sue profonde ispirazioni, l'assoluto, la verità. I grandi poeti sono come ponti, tesi fino a spezzarsi, verso il « tutto altro », a riparo dalla corrosione del tempo. Lo scienziato, nella migliore delle ipotesi, non tocca che un aspetto della verità, che non potrà mai raggiungere nella sua totale estensione. Egli s'inerpica lungo una scala il cui estremo è sempre — badate bene, *sempre* — nel mistero, per quanto grande sia il numero di gradini che tu salga. Di qui la necessità di una lunga catena di ricercatori, a pochi soltanto dei quali, sarà dato di sostare sulla piattaforma di qualche conquista.

All'artista è dato il dono del volo, col quale può raggiungere, in piena solitudine, la sua verità, la verità; all'uomo di scienza, anche nell'epoca dei missili, non resta che il duro arrampicarsi in cordata, verso una cima senza speranza, che più credi di avvicinare, più si allontana.

La poesia è il solo aspetto della realtà che sentiamo vero nel nostro cuore. Ecco perchè il poeta — quando è veramente tale — incide fuori del tempo. La verità scientifica è invece in continuo divenire: sempre incompleta, sempre approssimativa, sempre prigioniera del tempo. Solo la matematica può attingere l'assoluto, nelle sue astrazioni; e, in questo, ha dei punti in comune con la poesia. Non a caso Weierstrass ha affermato: « Un matematico, che non abbia un po' del poeta, non può essere un perfetto matematico ».

2. - La coscienza nell'uomo agisce come intelligenza e intuizione. Intuizione e intelligenza rappresentano due vie divergenti dell'attività cosciente: la prima procede nello stesso senso della vita, dell'evoluzione, la seconda guarda dietro di sè ed è regolata sul movimento della materia. Nell'artista l'intelligenza non è che il supporto dell'intuizione, la quale lo sollecita di continuo ad uscire dal contingente; nello scienziato la coscienza è sopra tutto intelligenza. E forse non poteva essere altrimenti, costretto, come è, di guardare senza posa — sia pure furtivamente — il filo — vero filo di Arianna — che lo segue e che gli consenta di ritornare sui suoi passi, quando il labirinto in cui si spinge minaccia di perderlo. Tale preoccupazione — presente in tutti gli uomini di scienza, — fa sì che molto spesso, troppo spesso, in essi l'intuizione sia quasi totalmente sacrificata all'intelligenza. Di qui all'automatismo il passo è breve. Lo scienziato diviene allora schiavo della formula, del procedimento analitico, entro i quali assopisce le sue possibilità di scelta, chiuso fra muraglie senza confine e senza orizzonte.

Ciò malgrado, l'intuizione sopravvive, se pur incerta e discontinua. È una lampada quasi soffocata dall'intelligenza, quasi spenta dall'abitudine e dall'acquiescenza, ma si rianima sempre, dovunque un interesse vitale è in giuoco, dovunque lo slancio evolutivo prende il sopravvento, sia pure per brevi istanti. A questi risvegli dobbiamo le sciabolate di luce che rischiarano — come lampeggiamenti improvvisi — i grandi problemi della personalità, della libertà, del nostro posto nell'universo, della nostra origine e del nostro destino: ad essi dobbiamo se, di tanto in tanto, viene rotta l'oscurità della notte in cui ci lascia l'intelligenza. Il cammino dell'onda immensa, che corre e freme nella materia, lascia le tracce nelle divinazioni dell'intuizione, che è spirito, slancio vitale, vita.

Senza dubbio, come dice Bergson, la materia è « gravata » di geometria: esiste indubbiamente un ordine matematico, immanente alla materia, a cui la scienza si avvicina nel suo progredire. Ma l'impulso creativo, cui la materia soggiace, non potrà mai essere completamente dominato da leggi fisico-matematiche. La natura non misura e non calcola; nessun sistema definito di leggi matematiche sta alla sua base; le matematiche non potranno che rappresentare la direzione in cui la materia si organizza, perchè l'universo non è già fatto, ma è in continuo divenire, incessantemente si attua, indefinitamente si accresce con nuove forme, con aspetti nuovi, imprevedibili.

L'intelligenza si estrinseca in schemi troppo precisi e, quindi, sempre da modificare. Guai a farne dei dogmi: in essi sarebbe il naufragio del sapere.

La teoria della conoscenza non può pertanto non tener conto, oltre che dell'intelligenza, anche dell'intuizione, ed il conoscere si concreta in una incessante sintesi delle due attività.

3. - Per limitarci all'epoca moderna, risulta evidente che la civiltà, nella sua espressione più genuina, è proceduta — e procede — sotto l'impulso dell'intuizione. L'intelligenza, da sola, si è sempre dimostrata conservatrice. Ai tempi di Galileo, i pedanti avevano stabilito limiti allo scibile

umano, oltre i quali non si doveva più andare; mentre l'andar oltre era l'assillo, era l'istinto, era l'intuito del giovane pisano.

Nel suo scritto, di stile bernesco, « In biasimo della toga », vi è la condanna della solennità dei suoi colleghi, incapaci di affrontare le colonne d'Ercole dello spirito, da loro stessi stabilite e presidiate:

« Perchè la toga non ti lascia andare,
ti s'attraversa, t'impaccia, t'intrica
che è uno stento a poter camminare ».

Nel « Siderius nuncius » l'intuizione del genio scopre le prime verità mirabili: stelle in numero prodigioso, dovunque, anche dove l'occhio e lo strumento non credono di vedere che nebbie:

« Quegli ancor più senz'alcun fin remoti
nodi quasi di stelle
ch'a noi paion qual nebbia... ».

Intuisce la reale natura delle nebulose: ammassi, nodi fitti fitti di tante stelle. Verità precorritrici che solo l'intelligenza sorretta dall'intuizione poteva audacemente divulgare. I cieli si squadernano illimiti al suo occhio insaziabile. Le notti serene gli svelano un altro segreto mirabile: Giove è attorniato da quattro satelliti. Oltre la Terra, esiste dunque un altro centro di movimenti: quello della Terra non è quindi l'unico sistema planetario esistente nell'Universo. Questa constatazione ha del prodigio e spalanca alla ricerca le vie più temerarie: Galileo doveva sentire la vertigine di quelle immensità.

E come giunse a tanto? Vi giunse seguendo l'anelito esplosivo dell'intuizione, rompendola decisamente col passato. L'Universo perde finalmente le caratteristiche del baraccone, in cui era stato umiliato dagli aristotelici: assume d'un subito proporzioni mirabili, nel suo perenne divenire. Qui non si rivela soltanto il fisico: è la filosofia, la poesia che trovano nuove ali possenti. E la filosofia non ha più la necessità dell'opinione di qualche celebre autore. « La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto davanti agli occhi (io dico l'universo), ma prima non si può intendere se prima non si impara a intender la lingua e conoscere i caratteri nei quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica e i caratteri sono triangoli, cerchi ed altre figure geometriche, senza i quali mezzi è impossibile a intendere umanamente parola; senza questi è un aggirarsi vanamente per un oscuro labirinto... » (Dal « Saggiatore »).

Ecco l'innovazione rivoluzionaria: la materia è satura di matematica, di geometria. Il movimento non avviene per sfere inerti, subenti passivamente l'azione di forze ad esse estranee. Il movimento è nella materia, e segue leggi matematiche. Geometria quindi, ma non mera geometria euclidea: geometria del movimento, meccanica celeste.

« Ubi materia ibi geometria » riassume, lapidario, Giovanni Keplero.

Non deve stupire questa fioritura innovatrice, che, nel problema della conoscenza, si impernia nei nomi di Copernico, Galileo, Keplero e Newton. Non a caso essa è originata nel Rinascimento, in cui intelligenza e intuizione appaiono armonicamente fuse in quegli audaci novatori. Non a caso, specie in Italia, il cultore di scienze è anche artista e filosofo: uomo integrale, pertanto. L'Italia iniziò appunto l'Europa alla scienza attraverso l'arte; anzi, presentò la scienza come arte, dando all'intelligenza le ali dell'intui-

zione. Artista e filosofo fu Galileo e poeta fu Francesco Redi, scrittore Torricelli ed altri ancora. E se in taluni prevalse l'ispirazione artistica, in essi l'intuizione fu così potente da supplire all'organizzazione scientifica. La cupola di S. Pietro è ritenuta un assurdo dall'ingegneria moderna, ma è un assurdo che ha già superato un vaglio plurisecolare.

Epoca eroica, che ha la sua sintesi in Leonardo e il suo martire in Giordano Bruno.

4. - Il vigore di quell'ondata possente si protrasse attraverso i secoli, come un mondo in espansione, finchè minacciò di esaurirsi nelle secche del positivismo e nella ferrea prigione del determinismo.

Nel frattempo però si venivano creando le premesse necessarie sulla via di nuove insospettate conquiste per la ricerca e la conoscenza. La nuova spinta rivolutiva prendeva, ancora una volta, lo spunto dalla geometria. Già nella prima metà del XVIII secolo Padre Saccheri si era dilettato a discutere di geometrie non euclidee, ma erano dissertazioni fini a se stesse: esercitazioni intelligenti, ma senza intenzioni specifiche. L'intuizione geniale di Gauss dava alle nuove vedute ben altro respiro. In una sua memoria del 1827 egli provava che, sopra una superficie curva qualsiasi, il teorema di Pitagora non era più valido. Dette p e q la longitudine e la latitudine di un generico punto P di tale superficie, Gauss pervenne ad esprimere la distanza ds da un altro generico punto Q mediante la formula $ds^2 = E\ dp^2 + 2\,F\,dp\,dq + G\,dq^2$.

Questa formula, nella sua apparente semplicità, rappresenta una delle più elevate conquiste delle speculazioni dell'umano pensiero.

Essa contiene, come caso particolare, il teorema di Pitagora: sul piano infatti $E = G = 1$, mentre F è nullo. Avendo dimostrato che la curvatura di una superficie in un punto può essere determinata sulla base dei valori che E, F e G assumono in quel punto e sul modo di variare di detti valori in un suo intorno, Gauss aveva provato che su una superficie curva il variare di E, F e G esprimeva l'andamento preciso della curvatura della superficie da punto a punto. Un altro genio, Bernardo Riemann, dopo aver meditato a lungo sulla nota del suo maestro Gauss, nel 1854 in una dissertazione per un posto di assistente all'Università di Gottinga, sviluppò la tesi « Sulle ipotesi che stanno alla base della geometria », dove, senza nemmeno far uso di un'equazione, estese i concetti di Gauss, discutendo sulla curvatura di spazi ad n dimensioni — come egli si esprimeva, di un *continuo* ad n dimensioni. Nel caso considerato da Gauss, la curvatura nell'intorno di un punto di un *continuo* bidimensionale (superficie) era dato da un singolo numero. Nella generalizzazione fatta da Riemann, occorrerà una terna di valori per la curvatura in un *continuo* tridimensionale e, in generale, $\frac{n(n-1)}{2}$ per un *continuo* ad n dimensioni.

Non si trattava, si badi bene, di concetti astratti: Riemann proponeva nuove alternative alla fisica, che potevano essere o no accettate, sulla base dell'esperienza. Qui è l'eccezionale valore della speculazione riemanniana: in questo intuire la necessità di nuove vie, lungo le quali liberarci dal carcere del tridimensionale. La « quarta dimensione » ha le sue scaturigini in questi concetti.

Doveva passare mezzo secolo prima che questa geniale intuizione venisse raccolta e sviluppata da Einstein, il quale, mediante la spiegazione dell'interazione fra luce e forza di gravità, ne fece la base della sua teoria generalizzata della relatività, entro la quale si esprimono le attuali vedute sulla costituzione dell'universo. Lo spazio-tempo quadridimensionale cominciò ad essere investigato sperimentalmente, avvalorando l'intuizione di Riemann, secondo cui la geometria dell'universo non era che un capitolo della fisica.

Ma da quel movimento di pensiero, altre conquiste maturarono via via. Nella fisica moderna non vi sono, come concetti primitivi, nè massa, nè energia: soltanto azioni. È l'« azione » che occupa lo spazio e il tempo; e le particelle elementari non sono più considerate come ultimi, immutabili sassolini di realtà, ma piuttosto come forme eternamente fluenti. Il determinismo di Laplace è stato sostituito dal principio d'indeterminazione di Heisenberg, che ridà al mondo *imprevedibili* vie di evoluzione. E il concetto di « caso », introdotto nella fisica moderna, apre vie impensate all'interpretazione filosofica delle azioni, con le quali l'universo si manifesta.

La vitalità dell'intuizione geniale di Riemann ha avviato lo spirito umano verso nuovi, ardui, liberi pensieri, spalancando orizzonti senza limiti all'indagine e alla speranza.

Roma, Università, Istituto di Fisica.

P. Caloi

THE PROBABLE ORIGIN OF KEKULÉ'S SYMBOL OF THE BENZENE RING

Kekulé's ring-structure of benzene is a land mark in the history of organic chemistry. It resulted as the translation of his dream of a snake devouring its own tail. Such a symbol was actually used by alchemists and earlier by mystics, being found in China, India and ancient Egypt. Kekulé's dream was either an original vision, as psychoanalysts explain it or he recalled what he once saw but forgot. Inquiries were extended to find literature where a ringed-serpent was illustrated and which Kekulé might have consulted. These proved fruitless. It appears at the age of 18 Kekulé was called as a witness in a murder case coupled with theft including that of a ring composed of two intertwined snakes biting their own tails. Kekulé's dream therefore was actually recalling a past observation.

1. - In 1858 Kekulé published the « theory of Molecular Structure » of organic compounds. As Read (1; p. 175) duly observes, « it made two fundamental postulates: the quadrivalency of the carbon atom; and a capacity of carbon atoms for linking together to form chains ». Very often when we realize that there is a genuine achievement upon the part of another we immediately inquire, wondering, how did he do it? During Kekulé's time the structure of carbon compounds was a great problem before the chemists and many wished to solve it. Read states (1; p. 177) that, « in the year of Kekulé's publication, 1858, a paper (independently) appeared in a French scientific journal (by a Scottish chemist, named Couper) expressing essentially the same view of organic molecular structure ». How many must have unsuccessfully thought over the same problem? The question now arises as to how Kekulé came to think of it or rather to solve it.

2. - Kekulé took his Doctorate in 1852, from Giessen, and for the next two years worked as an assistant in a private laboratory in London. There he was living in a suburb called Chapham Road. He says (2; p. 100) that, « during my stay in London one fine summer evening I was returning by the last omnibus (when) I fell into a reverie and lo, the atoms were gambolling before my eyes! Whenever, hitherto, these diminutive beings had appeared to me, they had always been in motion; but upto that time I had never been able to discern the nature of their motion. Now, however, I saw how, frequently, two smaller atoms united to form a pair; how a larger one even embraced two smaller ones; how still larger ones kept hold of three or even four of the smaller; whilst the whole kept whirling in a giddy dance. I saw how the larger ones formed a chain, dragging the smaller ones after them, but only *at the ends of the chain*. I saw what Kopp, my highly honoured teacher and friend, has depicted with such charm in his « Molekularwelt », but I saw it long before him. The cry of the (bus) conductor Chapham Road awakened me from dreaming; but I spent a part of the night in putting on paper at least sketches of these dream forms.

This was the origin of the Structurtheorie». To celebrate its centenary Schneider (3) has published last year, an eloquent and detailed account of Kekulé's contribution.

3. - To quote Read (1; p. 179) again, «the theory of Kekulé and Couper accounted satisfactorily for the molecular structure of the numerous open chain substances; but it failed to embrace the whole field of organic chemistry. There remained an important and growing body of substances referable at that time to the coal-tar hydrocarbon, benzene, C_6H_6, which could not be brought into line with the original theory». This seemed even more difficult and the credit of its solution has certainly not been shared by Couper or any other. In 1858, Kekulé went to Ghent to take the chair of chemistry and in 1859 published the first instalemnt of his *Lehrbuch der organischen Chemie* of which two others appeared by 1867. The structure of Benzene was first explained in a French scientific journal (4) in 1865, of which a fuller account appeared the following year in *Liebig's Annalen* (5). « Kekulé's representation of the benzene ring as given in his Lehrbuch, 1866 » appears in Read as fig. 46 and is reproduced here as fig. 1. The question now arises as to its origin.

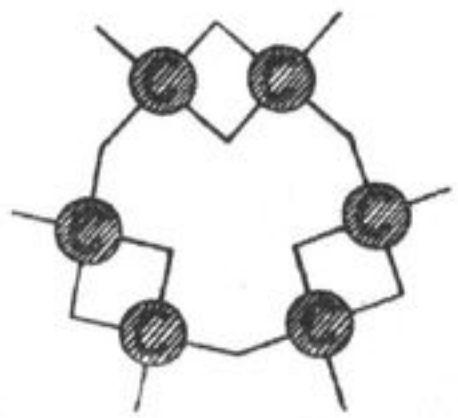


Fig. 1. - The earliest representation of the Benzene Ring according to Kekulé. (*La toute première représentation de l'anneau benzénique selon Kekulé*).

4. - Kekulé gives a clue as to how he came to extend his previous theory, to further explain the structure of benzene. He (2; p. 100) says, that one evening, « I was sitting writing at my text-book; but the work did not progress; my thoughts were elsewhere. I turned my chair to the fire and dozed. Again the atoms were gambolling before my eyes. This time the smaller groups kept modestly in the background. My mental eye could now distinguish long rows all twisting in a snake-like motion. But look! One of the *snakes seized hold of its own tail* and the form whirled mockingly before my eyes. As if by flash of lightening I woke; and this time also I spent the rest of the night in working out the consequences of the hypothesis ».

I have no clear reference to indicate when exactly Kekulé fell into this reverie. It must have been in 1864 for him to have published the first communication in 1865. What is evident is that the Benzene Ring was the ultimate paraphrase of the dream-form of a serpent biting its own tail.

It has the same significance in contributing towards the structure of benzene as the falling apple observed by Newton had in formulating the theory of gravity. Nevertheless each of these great scientists had to wait for some trivial incidence to give a successful ending to their thinking pro-

cess. However a ringed serpent is a symbol of early Greek alchemy where it is called Ouroboros and our problem at this stage is to find a picture or description of Ouroboros which Kekulé saw. Since he himself reveals that his theory of the Benzene Structure is traceable to a dream, the logical procedure is to subject his dream to psycho-analysis. The rational explanation would be to assume that he saw such a picture but forgot all about it until it reappeared in dream from his subconscious mind.

5. - Personally I should imagine the above would be the only explanation. But Jung (6; p. 168) is a master of psychology and it is necessary first to consider the interpretation he has offered. In an article published in 1946 and later translated into English and incorporated in his collective works we read as follows: « Thus Kekulé's vision of the dancing couples which first put him on the track of the structure of certain carbon compounds, namely the benzene ring, was surely a vision of the *conjunctio*, the mating that had preoccupied the minds of the alchemists for seventeen centuries. It was precisely this image that had always lured the mind of the investigator away from the problem of chemistry and back to the ancient myth of the royal or divine marriage; but in Kekulé's vision it reached its chemical goal in the end, thus rendering the greatest imaginable service both to our understanding of organic compounds and to the subsequent unprecedented advances in synthetic chemistry ». If we take this commentry and offer an artist to reconstruct a picture based on it the product will *be no where near* that of an Ouroboros or the original dream-form which Kekulé so clearly visualized. A synthetic process to confirm Jung's analysis would indicate a discrepancy.

6. - Read (1; p. 177) remarks that by coincidence a number of parallels exist in the history of science where the credit of interpreting a phenomenon is shared independently by more than one. This seems to apply also to tracing the origin of Kekulé's dream-form. His book (1; p. XV) was sent to the press in April, 1957. On p. 180 he explains Kekulé's vision as identical with « the Ouroboros serpent, the tail-eater of Greece and ancient Egypt, a symbol half as old as time (which), brought across the wide ocean of time to Kekulé the solution of the most baffling and most important problems of organic chemistry ». Here the derivative, the structure of the Benzene Ring, is being traced to another equally clear picture, that of Ouroboros. In January 1957, or a few months earlier than Read, I published a paper (7) connecting Kekulé's dream with his sub-conscious memory of some picture of Ouroboros. Since Read also saw the importance of this method of approach it seems worthwhile tracing Kekule's dream-from as far back as it is possible. Historical research can proceed form possibilities to probabilities and leave us some where near certainty. The present work does require the cooperation of those who are more favourably situated with regard to literature which Kekulé could have consulted, probably at Ghent.

7. - Kekulé studied at Giessen where his teacher Hermann Kopp had specialized on the History of Chemistry and published four volumes between 1843-1847 so that Kekulé must have been well initiated to take an

interest in this aspect of his subject. As Kopp's work was not available here Dr. R. Slack, in Charge of the Research Division of Messrs May and Baker, Dagenham, scrutinized it and kindly informs me that it does not contain any picture of a ringed serpent. Between 1856-1858 Kekulé was Privatdozent in Heidelberg from where Kopp (8) issued his «Beiträge» to the History of Chemistry, the first volume being dated Oct. 1868. On p. 270 he refers to a Catalogue of Greek Manuscripts in the National Library, Paris, published in 1843 and edited by Miller. In a foot note on p. 271 Kopp mentions that Miller comments on a MS. No: 2327 stating that, it « contains a miniature representation of *a dragon shaped like a circle and devouring its own tail* ». Either Kekulé knew the original French publication or saw the note with Kopp sometime before 1864 for Kopp and Kekulé were great friends and regular contacts between the two must have always existed. It may be reminded that Kekulé also studied in Paris between 1851-1852 working there in the laboratory of Dumas. Paris also became a centre of intensive research on the history of chemistry, for Berthelot published several volumes on Greek alchemy, the first being dated 1884. Possibly the Greek Manuscript and its illustration of the ringed serpent, recorded by Miller, was discussed even in the laboratory of Dumas when Kekulé was there. Kopp on p. 272, gives in a foot note a similar reference to his previous History of Chemistry, vol. 2, p. 225 (1844) which requires to be reexamined.

8. - It also occured to me that some book in the possession of Kekulé might have contained a picture of the Ouroboros. He was a voracious reader; his own library was so large that a year after his demise, or in 1897, the famous firm of Bayer acquired 7.000 volumes belonging to it.

But Dr. Stoetzer (9), the present librarian of the Kekulé-Library at Leverkusen, kindly informs me that none of these books contain the illustration of a ringed serpent. Dr. C. H. Josten, Curator of the Museum of the History of Science, Oxford, has obliged me by writing that, « the dragon or serpent biting its own tail, is a well known motif in medieval alchemy and is generally supposed to be a symbol of gnostic origin. The earliest pictorial representation (published) known to me occurs in Michael Mayer's book *Atlantis Fugiens*, Oppenheim, 1618 ». It is possible that a copy of this book is at Ghent and Kekulé saw it there if not earlier elsewhere.

9. - The problem at this stage has shifted to the picture of a ringed serpent whatever it may signify. The larger its occurance the greater is the probability of its having been seen by Kekulé. Thompson (10) records in his history of alchemy that, « the Gnostics (were a) strange sect among the early Christians... Gnostic names are mentioned by the early Greek writers on alchemy and according to Reuben the recipes in the Leyden papyri (the oldest alchemical literature in Greek) are founded on Gnostic ideas... The serpent with its tail in its mouth is often found engraved on stones with magical symbols of the Gnostic period and this as well as the concentric circles were used as an emblem of alchemy ». In India the mystics of the Tantric school had a corresponding emblem, the Kundalini, also popular with Indian alchemists. Fig. 2 gives the Greek Ouroboros

and fig. 3 the Indian Kundalini. The latter may have been seen in some book on Indian religion or on some sculpture in the British Museum at London where Kekulé spent over a year. On equating Ouroboros with Kundalini the chances of Kekulé having seen the symbol of a ringed serpent become far greater.

Fig. 2. - Ouroboros, the earliest symbol of Greek Alchemy, presumably of 3rd-4th cent. From Berthelot, also given by Read, Ref. 2.
(*Ouroboros, le plus ancien symbole de l'alchimie Grecque, probablement du 3/e ou 4/e siècles. Donné par Berthelot également par Read, Ref.* 2).

Fig. 3. - Kundalini, the Indian Ouroboros, an emblem of the school of (Tantric) mysticism.
(*Kundalini, l'Ouroboros indien, un emblème de l'école du mysticisme (Tantric).*

10. - Having realized the universal importance of the symbol, it is also worthwhile knowing its origin. The ideas of tracing its past independent of its special bearing upon Kekulé's vision seems to have occured to Read as well. He (1; p. 180) speaks briefly of « the Ouroboros Serpent, the tail-eater of Greece and ancient Egypt ». Since the name Alchemy or rather the work Kimiya (11) is Chinese, meaning Gold-making-Juice, I naturally tried to give this alchemical symbol a Chinese ancestory. Dr. W. Watson, of the British Museum, has very kindly sent some pertinent information. He writes that, « a so-called dragon inscribed in a circle, so that the tail touches the head or comes near to it, is found in the ornament of bronze vessels made in China in the 8th-6th centuries B. C. This creature is

sometimes biting its tail... Ring-shaped dragon ornaments in jade are dated to the 4th and 3rd centuries B. C. The ring-shaped dragon is not, however, characteristic of Han art, certainly not in the form of bronze rings ». Likewise through the courtesy of Prof. Steinmann of Zurich, I got the following statement of Prof. C. Hentze of Germany. According to the later, « the ringed dragon, eating its own tail, in China, is already represented in the Shang period», which dates about 1400 B. C. and is as old as Chinese civilization itself. That the Egyptians also had the identical symbol must be admitted but they certainly did not have alchemy before the Chinese, for Kimiya is a Chinese word.

Karachi-Cantt., Council of Scientific Research, Department of Biochemistry.

S. MAHDIHASSAN

POST SCRIPT

To the information already incorporated in the article the following extract may be added. It was received sometime after the Editor of « Scientia » had kindly accepted the article for publication. Prof. Dr. Gillis of Ghent could not find any book in the library, which was already there in Kekulé's time and which contains the picture of a ringed serpent. The publication with which he favours me now fully meets my expectations. It is a brochure entitled « The Kekulé Symposium on Theoretical Organic Chemistry », 15-17th September, 1958, organized by the Chemical Society, London. Prof. Dr. Verkade of the Technical Institute, Delft, writes on its p. 13 as follows: « The snake biting its own tail had also played a part early in Kekulé's life. In 1847 (when he was 18) he appeared as a witness in a trial for the murder of Countess Görlitz, who lived next door to his father at Darmstadt; this murder was coupled with a theft of jewelry, including a ring that consisted of two intertwined metal *snakes biting their own tails*. The incident in question made a deep impression on Kekulé and may have led to the famous dream ». Kekulé's dream therefore was actually recalling a past observation. Verkade himself obtained his information from Kekule's biography by Anschutz, pp. 18-20.

BIBLIOGRAPHY

(1) J. READ (1957) - *Through Alchemy to Chemistry.*

(2) F. R. JAPP (1898) - *Kekulé Memorial Lecture*, « J. Chem. Soc. Trans », 73:97.

(3) W. SCHNEIDER (1958) - *Kekulé u. die organische Strukturchemie*, « Pharm. Industrie », 20:379.

(4) KEKULÉ (1865) - «Btn. Soc. Chem.», Quoted by Japp, Ref. 2, p. 133.

(5) KEKULÉ (1866) - «Liebig's Annalen der Chemie», 137:129. Quoted by Japp, Ref. 2, p. 133.

(6) C. G. JUNG (1946) - *Psychology of the Transference - The Practice of Psychotherapy*, 1954; p. 168.

(7) S. MAHDIHASSAN (1957) - *Chemistry, a product of Chinese Culture*, « Pakistan J. Sci. », 9:26.

(8) H. KOPP (1869) - *Beitraege zur Geschichte der Chemie*. 2nd part.

(9) W. STOETZER (1954) - *The Kekulé-Library at Leverkusen*, «Chem. Industrie», English Edition, « Zeit. f. Chem. Wirtschaft », 1954.

(10) C. J. S. THOMPSON (1932) - *The Lure and Romance of Alchemy.*

(11) S. MAHDIHASSAN (1951) - *The Chinese origin of three cognate words: Chemistry, Elixir and Genii.* « J. Univ. Bombay », 20 (pt. 2):107.

ÜBER DIE ÄLTESTEN LEBEWELTEN DER ERDGESCHICHTE

Zu Beginn des Kambriums, einem Zeitpunkte, der um etwa 500 Millionen Jahre vor der Gegenwart liegt, tritt uns plötzlich und unvermittelt eine reiche Fauna entgegen, an die sich die weitere Entfaltung der Tierwelt bis zur Gegenwart anschliesst. Da sie bereits Vertreter hoch differenzierter Tierstämme umfasst, lässt sie eine lange vorausgegangene Evolution bis zur Erreichung dieser Entwicklungsstufe erwarten. Anzeichen dafür aber haben sich nicht auffinden lassen. Aus dem Präkambrium liegen im wesentlichen nur spärliche Reste niederer Pflanzen vor,aber keinerlei Funde höherer Tiere, die als Stamm- und Vorformen der kambrischen Typen in Betracht kämen. Annahmen der Art, dass höhere Tierformen von ähnlichem Bau wie die kambrischen zwar gelebt hätten, uns aber durch irgendwelche geologischen Ereignisse entzogen wären, sind ohne Grundlage. Es bleibt daher nur die Schlussfolgerung, dass in präkambrischer Zeit noch keine Tiere mit erhaltungsfähigen Hartteilen, Skeletten und Panzern vorhanden waren. An der Grenze vom Präkambrium zum Kambrium muss also eine durchgreifende Umgestaltung in der Organisation dieser Tiere stattgefunden haben. Zu der gleichen Folgerung eines tiefgreifenden Umbruchs in der Lebensentwicklung führt ein Vergleich zwischen den äusserst seltenen, undifferenzierten Tierfährten in präkambrischen Gesteinen mit der reichen Fülle mannigfacher Kriechspuren, Wohn- und Fressbauten des Kambriums. Es liegt hier ein echter Faunenschnitt vor, wie er sich in der späteren Erdgeschichte noch zweimal ereignet hat.

I. - Nahezu alle Schichtgesteine unserer Erdkruste, die Kalksteine, Sandsteine, Tone und Schiefer, enthalten Fossilien, d. h. die versteinerten Ueberreste einstiger Lebewesen. Vollständig überlieferte Tiere und Pflanzen sind dabei seltene Ausnahmen; im wesentlichen liegen uns lediglich die Hartteile vor, also beispielsweise die festen Schalen, Panzer und Stützskelette der einstigen Tiere, die unter normalen Bedingungen allein erhaltungsfähig sind, während die Weichteile gewöhnlich bereits vor der Einbettung in die Sedimente durch Verfaulen, Verwesen oder durch Aasfresser zerstört werden.

Schon dem prähistorischen Menschen sind solche Fossil-Einschlüsse in den Gesteinen bekannt gewesen und haben, wie wir aus Grabbeigaben wissen, seine besondere Beachtung gefunden. Von da bis zur wissenschaftlichen Erforschung der Fossilien, welche die Domäne der Geologie und Paläontologie ist, war es allerdings noch ein weiter Weg. Zunächst mussten erst einmal die Grundlinien einer rationalen Klassifizierung und Benennung der Tiere und Pflanzen erarbeitet werden, damit man die gefundenen Formen in einen festen Rahmen einordnen, eindeutig diagnostizieren und bezeichnen konnte. Diese grosse Leistung, die der gesamten Biologie und Paläontologie ihre praktische Arbeitsgrundlage gab, ist dem schwedischen Naturforscher *C. v. Linné* zu verdanken. Das war um die Mitte des 18. Jahrhunderts.

Danach setzte eine Zeit ausgiebigen Sammelns, Beschreibens und Benennens der Fossilien ein. Zu Beginn des vorigen Jahrhunderts beobachtete dann erstmalig der Engländer *William Smith*, dass die einzelnen Gesteinsbänke, die in einem grösseren natürlichen oder künstlichen Aufschluss einander überlagern, durch ganz bestimmte Fossilien gekennzeichnet sind

und sich mit deren Hilfe unterscheiden lassen. Das war eine bahnbrechende Feststellung, die der historischen Geologie ihre grundlegende Arbeitsmethode lieferte. Aufgabe des historischen Geologen ist es, die Geschichte der Erde zu erforschen, wie sie in den uns zugänglichen Gesteinen niedergelegt ist. Voraussetzung dafür ist, dass er diese Gesteine datieren und ihrer Altersfolge gemäss ordnen kann. Die einzige praktische Möglichkeit dazu bieten die in den Gesteinen eingebetteten Lebewesen.

Langjährige Forschungen haben die Abfolge der Faunen und Floren kennengelehrt, die in zeitlichem Nacheinander unsere Erde bevölkert haben. Wir wissen heute, dass jede Zeiteinheit der Erdgeschichte durch eine ganz spezifische Lebewelt gekennzeichnet ist, und so können denn die Ueberreste dieser Lebewelten zur Altersbestimmung der Gesteine benutzt werden, die selbst nicht zeitgebunden sind und daher ihr Alter unmittelbar nicht ablesen lassen. Kalksteine, Sandsteine und Tonschiefer haben sich zu allen Zeiten der Erdgeschichte gebildet; sie können aber ebenso auch in einem und demselben Zeitabschnitt nebeneinander entstehen und sich gegenseitig vertreten, je nach den besonderen räumlichen Bildungsbedingungen.

Die Verschiedenheit der einander ablösenden Lebewelten wurde zunächst als empirischer Tatbestand hingenommen oder wohl auch als Ergebnis zahlreicher Schöpfungsakte gedeutet. Ein wirkliches Verständnis hat uns erst die Abstammungslehre geliefert, der *Darwin* vor jetzt gerade 100 Jahren zum endgültigen Durchbruch verhalf. Man erkannte nunmehr, dass die zeitlich aufeinanderfolgenden Faunen und Floren durch Uebergänge miteinander verknüpft sind, dass sie sich sukzessive auseinander entwickelt haben. Die heutige Lebewelt, deren Zeitgenosse der Mensch ist, stellt also den (einstweiligen) Endzustand eines unendlich langen Entwicklungsvorganges dar, dessen einzelne Etappen uns in den Gesteinen überliefert sind. Die Erfahrung hat weiterhin gelehrt, dass diese Entwicklung gerichtet verläuft und nicht umkehrbar ist. Daraus ergibt sich die theoretische Begründung für die Zulässigkeit unseres Verfahrens, die Fossilien als Zeitindikatoren der erdgeschichtlichen Vergangenheit zu verwenden. Die Ausrichtung und Irreversibilität der Entwicklung bedeutet, dass eine jede Tier- oder Pflanzenart ihre ganz bestimmte Stellung im gesamten Evolutionsgeschehen hat und sich nicht beliebig zu verschiedenen Zeiten wiederholen kann. Ein jedes Fossil verkörpert so eine einmalige Entwicklungsstufe und liefert damit einen völlig zuverlässigen Zeitwert zur Datierung der geologischen Vorzeit.

II. - Nach dem bisher Gesagten müsste es nun ohne weiteres möglich sein, an Hand der Fossilien die gesamte Entwicklung der organischen Welt bis zu ihren Anfängen zu verfolgen. Man brauchte nur in der Gesteinsserie immer tiefer hinabzusteigen und müsste dann schliesslich auf die primitivsten Urformen stossen, von denen der grossartige, zu immer grösserer Mannigfaltigkeit und Vervollkommnung fortschreitende Entwicklungsprozess seinen Ausgang nahm.

Bei den Wirbeltieren lässt sich das tatsächlich in grossen Zügen verwirklichen. Die ältesten Vertreter dieses Stammes, niedere Fische bzw. fischartige Formen, treten uns erstmalig im Paläozoikum entgegen. (Der

geologische Zeitbegriff « Paläozoikum » ist, wie bereits der Name erkennen lässt, abgeleitet aus der tierischen Entwicklung und bedeutet so viel wie das Altertum der Tierwelt bzw., übertragen, der Erdgeschichte. Das Paläozoikum wird untergegliedert in eine Serie von Formationen oder Systemen: Kambrium, Ordovizium, Silur, Devon, Karbon und Perm, die ebenfalls auf bestimmte, spezielle Entwicklungsstufen der Tierwelt begründet sind.) Die niedersten Glieder des Vertebratenstammes finden sich, wie wir uns jetzt genauer ausdrücken können, im Ordovizium. Im jüngeren Devon gehen aus einer bestimmten Fischgruppe die ersten Amphibien hervor, und im Oberkarbon zweigen sich die Reptilien von den Amphibien ab. Die beiden übrigen Klassen der Vertebraten, die Vögel und Säugetiere, sind jüngerer Entstehung; sie treten erstmals im Mesozoikum oder Erdmittelalter in Erscheinung. Wir können also die Gesamtentwicklung des Wirbeltierstammes verfolgen und sehen dabei bezeichnenderweise, dass die einzelnen Klassen zeitlich-historisch in der gleichen Reihenfolge herausgestaltet worden sind, in der sie auf Grund ihrer Organisationshöhe im natürlichen System der Tiere angeordnet werden.

Bei den wirbellosen Tieren dagegen ist uns leider eine solche Rückverfolgung bis zu den Anfängen versagt. Die älteste Formation des Paläozoikums ist das Kambrium, und von da ab bis zur Gegenwart können wir das Neuerscheinen und andererseits das Erlöschen zahlreicher Klassen, Ordnungen und Familien der Wirbellosen beobachten. Die Tierwelt des Kambriums selbst aber ist bereits hoch differenziert und umfasst eine ganze Anzahl verschiedenartiger Stämme. Deren sukzessive Entstehung und Entfaltung können wir jedoch nicht verfolgen; denn aus den dem Kambrium vorausgehenden Zeiträumen kennen wir nur äusserst dürftige Fossilfunde.

Der Beginn des Kambriums liegt, wie sich mit bestimmten physikochemischen Methoden ermitteln lässt, um etwa 500 Millionen Jahre vor der Gegenwart. Die ältesten uns zugänglichen Gesteine der Erdrinde aber haben ein Alter von 2,5-3 Milliarden Jahren. Davor liegt noch ein weiterer, einstweilen durch Gesteine nicht belegbarer Zeitabschnitt bis zur ersten Erstarrung der Erdkruste, die vor etwa 4-4,5 Md. Jahren erfolgt sein mag. In dieser ältesten Entwicklungsperiode unserer Erde ist mit einem Vorhandensein von Leben nicht zu rechnen, da die damals herrschenden physikalisch-chemischen Bedingungen es noch nicht zuliessen. Immerhin aber wurden die ältesten vermuteten Fossilien in Gesteinen mit einem Alter von rund 2,5 Md. Jahren gefunden, und das werden sicherlich noch nicht die ersten Anfänge des Lebens sein.

Da wir aus diesen präkambrischen Schichten, wie gesagt, nur sehr spärliche fossile Zeugnisse haben, bedeutet das, dass uns eine Zeitspanne von mindestens 2000 Mill. Jahren Dauer aus der Frühentwicklung des Lebens nahezu völlig entzogen ist, das Vierfache dessen, was sich vom Kambrium ab in reicher Dokumentation überschauen lässt. Dieses Zeitalter des beginnenden, zwar nachgewiesenen, aber äusserst dürftig bezeugten Lebens wird als Proterozoikum bezeichnet. Erst an der Untergrenze des Kambriums, die dem Beginn des Paläozoikums entspricht, tritt dann schlagartig, wie eine plötzliche Neuschöpfung eine arten- und individuenreiche Fauna hervor mit Vertretern zahlreicher und teilweise bereits hochstehender Tiergruppen: Radiolarien, Schwämme, Hohltiere, Ringelwürmer, Gliederfüssler, Schnecken, Armfüssler, Stachelhäuter u.a.m.

III. - Es ist selbstverständlich, dass in den präkambrischen Gesteinen mit ganz besonderem Nachdruck nach Fossilien gesucht wurde, von denen man wertvollste Aufschlüsse erhoffte. Ja, durchdrungen von der Ueberzeugung, dass in präkambrischer Zeit bereits eine reiche Lebewelt existiert haben muss, war man bemüht, sie um jeden Preis, oft unter Ausserachtlassung der sonst geübten Kritik, nachzuweisen! So sind denn in den letzten Jahrzehnten mit viel Liebe mancherlei Dinge beschrieben worden, die man wegen ihrer Dürftigkeit in jüngeren Formationen gar nicht beachtet haben würde. Sie haben selten einer kritischen Ueberprüfung standgehalten. Fast stets hat sich nachträglich herausgestellt, dass die betreffenden Objekte entweder keine Fossilien, sondern rein anorganische Bildungen sind, oder aber, soweit es sich wirklich um Fossilien handelt, dass sie jüngeren und nicht präkambrischen Alters sind.

Das einzige, was mit einiger Sicherheit aus dem Präkambrium oder Proterozoikum bekannt ist, das sind Reste niederer Pflanzen, fadenförmige Algen und Pilzhyphen, sowie ferner Hystrichosphaeriden, mikroskopisch kleine Plankton-Organismen, die ebenfalls zum Pflanzenreich zu zählen sind. Protozoen, einzellige Tiere, sind mit Sicherheit zu erwarten, aber noch nicht einwandfrei belegt. Seltene Spuren wurmartiger Tiere werden später noch zu erwähnen sein.

Die einzigen grösseren « Fossilien », die teilweise sogar häufig in präkambrischen Gesteinen auftreten, sind die sog. Stromatolithe, feinschichtige Kalkkrusten und -stöcke, die sich in ganz ähnlicher Form und Ausbildung auch in jüngeren Formationen finden. Wegen ihrer wechselnden Gestalt wurden sie mit einer grossen Zahl von Gattungs- und Artnamen belegt; aber ein überzeugender Nachweis ihrer organischen Entstehung hat sich noch nicht führen lassen. Die herrschende Meinung geht dahin, dass sie unter der ausschlaggebenden Mitwirkung von Blau- und Grünalgen entstanden sind. Das mag in vielen Fällen zutreffen. Algenrasen können, wie man das bei rezenten Algenkalken beobachtet hat, feinste zugeführte Kalkkörnchen einfangen und auf ihrer schleimigen Oberfläche festhalten. Auch eine chemische Ausfällung von Kalk mag hinzutreten, sei es durch Kohlensäure-Entzug aus dem Wasser infolge der Lebenstätigkeit der Algen, sei es durch chemische Prozesse bei ihrer Zersetzung. In jedem Falle erfolgt die Kalkablagerung ausserhalb der Algenzellen; es handelt sich nicht um Kalkalgen mit arteigenen Hartteilen. Daher kommt es, dass bei den Stromatolithen gewöhnlich nichts von primären Algen-Strukturen zu erkennen ist.

Die Form der Krusten und Stöcke aber hat mit der Morphologie und systematischen Stellung der bestenfalls akzessorisch an der Bildung beteiligten Algen nichts zu tun; sie ist im wesentlichen durch die physikalischen Bedingungen des jeweiligen Standorts bedingt. Die zahlreichen Gattungsnamen (*Cryptozoon, Collenia, Gymnosolen, Archaeozoon, Codonophycus* usw.), die man auf die Gestalt der Stöcke begründet hat, bezeichnen also keine echten systematischen Gruppen und täuschen mehr vor, als vertretbar ist.

Im übrigen aber ist von all den behaupteten Schwämmen, Korallentieren, Quallen, Gliederfüsslern, Armfüsslern, Stachelhäutern usw., die man im Präkambrium gefunden zu haben glaubte, nichts übrig geblieben; sie alle haben sich als Fehlmeldungen erwiesen. So ist heute die Zahl der

präkambrischen Fossilien, die als anerkannt gelten dürfen, geringer als vor 50, 60 Jahren, als *C. D. Walcott* eine grosszügige Durchforschung des Präkambriums durchführte. Das also ist das Ergebnis der heissen Bemühungen, die von mehreren Forschergenerationen auf die Auffindung präkambrischer Fossilien gerichtet worden sind! Unsere Kenntnis der kambrischen Fauna aber ist seither ständig gewachsen, so dass die Kluft zwischen der präkambrischen und der kambrischen Lebewelt sich in doppelter Hinsicht quantitativ und qualitativ erheblich vertieft hat, anstatt sich den Erwartungen gemäss zu verringern. An der Realität dieses tiefgreifenden Gegensatzes kann daher heute kein Zweifel mehr bestehen; ein äusserst scharfer Schnitt trennt die überaus kümmerliche präkambrische Lebewelt von einem formenreichen und mannigfaltigen Tierleben, das schlagartig an der Untergrenze des Kambriums zu beginnen scheint.

IV. - Wir stehen hier vor einem grossen Rätsel der Erdgeschichte, das man mit zahlreichen Hypothesen zu lösen versucht hat. Es wurde gedacht an eine riesige Lücke im Schichtabsatz, die an der Grenze Präkambrium/Kambrium die Ueberlieferung für lange Zeit unterbrochen hätte. Diese Vorstellung lässt sich heute nicht mehr aufrecht erhalten; denn in sämtlichen Kontinenten zeigt unsere Grenze ein übereinstimmendes Verhalten. Ein umfangreiches Zeitintervall kann aber nicht überall, in weltweiter Verbreitung, ohne irgendwo Spuren zu hinterlassen, ausgefallen sein. Man hat ferner angenommen, dass die präkambrischen Gesteine eine starke Metamorphose und Umkristallisation erfahren hätten, der die in diesen Gesteinen ursprünglich vorhandenen Fossilien zum Opfer gefallen wären. Ein solcher Unterschied in der Gesteins-Beschaffenheit und dem Grad der Metamorphose unterhalb und oberhalb unserer Grenze besteht aber in Wirklichkeit nicht. Er wäre in derart abrupter Form und ebenfalls weltweiter Ausprägung auch kaum vorstellbar. Unverständlich bliebe weiterhin, weshalb gerade die gewöhnlich grossen Fossilreste der uns im Kambrium entgegentretenden Stämme hätten vernichtet sein sollen, während die mikroskopisch kleinen, hinfälligen Organismen erhalten blieben.

Primäre fazielle Unterschiede der betreffenden Gesteine liegen ebenfalls nicht vor; die präkambrischen Gesteine sind in den gleichen Sedimentationsräumen und unter den gleichen Sedimentationsbedingungen abgelagert worden wie die kambrischen. Auch waren die präkambrischen Meere, entgegen früheren Vorstellungen, nicht etwa kalkfrei oder durch Kohlensäure-Konzentration zu sauer, um die Bildung von Kalkskeletten zuzulassen. Das wird widerlegt durch die Häufigkeit und weite Verbreitung der kalkigen Stromatolithen-Riffe im Präkambrium, die denen im Kambrium und Ordovizium durchaus gleichen. Die Voraussetzungen zur Bildung von Kalkskeletten hätten also durchaus bestanden. Im übrigen wird durch diese Hypothese nicht erklärt, weshalb wir im Präkambrium auch keine Chitinschaler haben, die im Kambrium mit den Trilobiten und den sog. hornschaligen Brachiopoden das herrschende Faunen-Element stellen.

Nach all dem kann nicht mehr angenommen werden, dass eine einst vorhandene reiche präkambrische Fauna uns durch geologische Zufälle entzogen oder aus faziellen Gründen unzugänglich wäre. Die präkambrische Lebewelt muss vielmehr primär von anderer Art gewesen sein als die uns

in grosser Formenfülle entgegentretende kambrische. Und dieser Unterschied besteht darin, dass bei ihr noch in keinem nennenswerten Umfange eine Ausscheidung skelettbildender, erhaltungsfähiger Hartteile erfolgte, und zwar aus biologischen, nicht aber aus zufälligen geologischen Gründen.

Selbstverständlich können alle die bereits relativ hoch differenzierten Tierformen des Kambriums nicht plötzlich und gleichsam aus dem Nichts entstanden sein. Sie müssen Vorläufer im Präkambrium gehabt haben, die wesentlichen Organisationsgefüge müssen hier bereits vorgebildet gewesen sein; sie treten aber erst dann in unser Blickfeld, nachdem es an der kritischen Zeitenwende auf einer erreichten höheren Entwicklungsstufe zur Herausgestaltung von überlieferungsfähigen Panzern und Skeletten kam. Sie geht wahrscheinlich Hand in Hand mit einer Umstellung von ursprünglich planktonischer, schwebender zu einer benthonischen, d. h. bodenbewohnenden Lebensweise.

Schalen, Panzer und sonstige Stützskelette müssen aber als integrierende Bestandteile des Bauplans der Schnecken, der Gliederfüssler, Schwämme, Stachelhäuter usf. gelten; sie stehen in engster Wechselbeziehung zur Organisation der Weichteile, insbesondere der Muskulatur. Wir sind daher zu der Aussage berechtigt, dass der Bau der präkambrischen Vorläufer weitgehend verschieden war von dem der aus ihnen hervorgehenden Tierstämme. Die Grenze Präkambrium/Kambrium bezeichnet also einen durchgreifenden Wendepunkt der tierischen Entwicklung; sie bildet den Abschluss einer Epoche mit ausschliesslich niederem und überdies äusserst spärlichem Tierleben. Die Pflanzenwelt dagegen erfährt zu diesem Zeitpunkt keinen derartig durchgreifenden Wandel; sie verharrt noch weiterhin auf ihrer niederen Entwicklungsstufe.

Wir müssen uns leider damit abfinden, dass mangelnde Erhaltungsfähigkeit uns für immer einen Einblick in die Frühentwicklung der Lebewelt, in die erste Bildung organischer Substanzen, die Entstehung der ältesten nackten Einzeller und ihre Umbildung zu vielzelligen Tieren und Pflanzen, verschliessen wird. Lediglich von der Chemie her, nicht aber von der Morphologie können wir Aufschlüsse über das Vorhandensein ältesten Lebens erwarten.

V. - Es ist immer etwas misslich, Schlussfolgerungen auf ein negatives Verhalten, in diesem Falle auf das Fehlen erhaltungsfähiger präkambrischer Lebewesen, zu begründen. Von grosser Bedeutung ist daher, dass jüngst *A. Seilacher* nun auch Vergleiche zwischen Bildungen durchführen konnte, die gleichermassen im Präkambrium wie im Kambrium vorkommen. Es handelt sich dabei nicht um Körperfossilien, also um Reste der Tiere selbst, sondern um ihre Lebensäusserungen, um Kriechspuren und Fährten, die sie auf dem damaligen Meeresgrunde erzeugt haben und die uns heute auf den Schichtflächen der Gesteine entgegentreten.

Ihr Vorhandensein im Präkambrium lehrt, dass es zu jener Zeit ein gewisses, allerdings äusserst spärliches Bodenleben auf und im Meeresschlamm bereits gegeben hat. Was hier aber allein vorliegt, das sind ärmliche, morphologisch und biologisch undifferenzierte Spuren wurmartiger Tiere, denen jenseits der Grenze im Kambrium eine Fülle spezialisierter Fährten, Wohn- und Fressbauten gegenübertritt. Der Umschwung erfolgte auch hier sprunghaft, wie wir das bei den Körperfossilien kennengelernt

bzw. erschlossen haben. Schlagartig und mit weltweiter Verbreitung erscheint an der Basis des Paläozoikums eine formenreiche Gemeinschaft von Spuren, Fährten und Bauten weichkörperig gebliebener und daher körperlich nicht überlieferter Tiere, die sich durchgreifend von den präkambrischen Funden unterscheiden, andererseits aber mit den gleichen Typen auch noch in den späteren Formationen vertreten sind.

Die Spurenfossilien unterstreichen somit in höchst eindrucksvoller Weise unsere Annahme eines tiefen, echten Einschnittes der Lebensentwicklung, der also nicht nur die vorausgesetzte planktonische, sondern ebenso auch die benthonische Lebewelt betroffen hat. Wodurch er verursacht sein mag, wissen wir nicht. Es ist möglich, dass gewisse Umstellungen im Chemismus des Meerwassers, die sich in den Gesteinen nicht ausprägen, dafür verantwortlich sind, obzwar man sich eine solche Aenderung schwerlich als einigermassen rasch ablaufend, wie vorauszuestzen wäre, vorstellen kann.

Vielleicht aber sind die Ursachen auch in ganz anderer Richtung zu suchen. In der späteren lebensgeschichtlichen Entwicklung gibt es noch zwei weitere, ähnlich scharfe Faunenschnitte: an der Grenze vom Paläozoikum zum Mesozoikum und weiter an der Wende des letzteren zum Känozoikum oder der Neuzeit. Hier wird nicht nur die Tierwelt des Meeres von tiefgreifenden Umgestaltungen betroffen, sondern zugleich auch die des Festlandes, des Süsswassers und des Luftraumes. Etwaige Veränderungen in der stofflichen Zusammensetzung des Meerwassers reichen also hier zur Erklärung nicht aus; die Ursachen müssen von viel allgemeinerer, alle Lebensräume gleichmässig erfassender Wirksamkeit gewesen sein. Man hat da an kosmische Einwirkungen, insbesondere eine starke Zunahme der durchdringenden Höhenstrahlung, gedacht, und es ist möglich, dass etwas Derartiges auch für den Faunensprung an der Schwelle des Paläozoikums in Betracht zu ziehen ist.

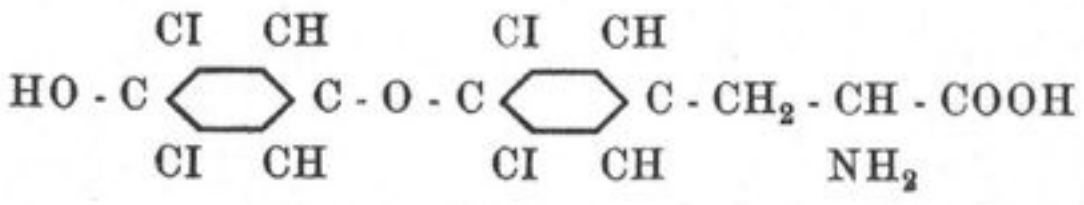
Tübingen, Universität, Geologisches Institut.

O. H. Schindewolf

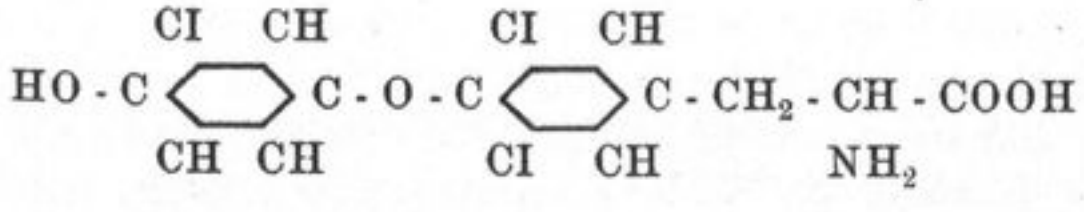
SUR LE MÉTABOLISME DES HORMONES THYROÏDIENNES ET SES DIVERS ASPECTS

Le métabolisme des hormones thyroïdiennes est l'un des domaines de la biochimie de ces corps ayant fait l'objet de recherches très étendues au cours des dernières années. Ses progrès sont passés en revue dans cet article. Ils portent principalement sur l'étude des protéines transportant ces hormones dans le plasma, sur la pénétration de celles-ci dans les cellules, sur leur dégradation cellulaire et sur leur métabolisme hépatique. Les cellules réceptrices des hormones sont le siège de processus de dégradation de ces corps et, éventuellement, de leur transformation en « forme active »; toutefois celle-ci n'a pas pu, comme l'ont envisagé initialement certains auteurs, être assimilée à un produit de leur métabolisme. Le foie assure dans l'économie des hormones thyroïdiennes un rôle particulier: il en détruit l'excès, par oxydation et désiodation, et synthétise des sulfoconjugués, et des glycuroconjugués qu'il excrète par la bile. Les premiers sont, en grande partie, résorbés et utilisés par les cellules, alors que les seconds participent à une circulation entérohépatique de leur constituant hormonal, après hydrolyse dans l'intestin.

La nature des hormones thyroïdiennes ne semble plus poser de problème important, alors que l'étude de leur métabolisme est actuellement en pleine évolution. La L-thyroxine ou 3:5:3':5' - tétraiodothyronine (T_4) constitue la fraction de beaucoup la plus importante de la sécrétion endocrinienne du corps thyroïde et 90 p. 100 au moins de l'hormone circulante. Trois de ses homologues plus pauvres en iode, la 3:5:3'-triiodothyronine (T_3), la 3:3':5' - triiodothyronine (T'_3) et la 3:3'-diiodothyronine (T'_2) l'accompagnent, à de très faibles taux, dans la glande et dans le plasma. T_4 et T_3 paraissent seules jouer un rôle général, le second de ces corps étant huit à dix fois plus actif que le premier sur l'intensité des échanges respiratoires de l'Homme ou de divers animaux. T'_3, freinateur hypophysaire de la sécrétion antéhypophysaire d'hormone thyréotrope, n'est pas doué d'activité métabolique notable et T'_2, corps très diffusible, semble physiologiquement peu important. Aussi est-ce au métabolisme de T_4 et de T_3, corps dont on trouvera ci-dessous les formules, que nous limiterons cette brève revue.



Thyroxine ou T_4



3:5:3'-triiodothyronine ou T_3

I. - LE MÉTABOLISME GÉNÉRAL DE T_4 ET DE T_3. - Le métabolisme cellulaire de ces deux hormones comporte trois aspects principaux: le ravitaillement des cellules en T_3 et T_4, l'existence éventuelle d'une «forme active» de ces corps et leur dégradation au sein des tissus.

A. - *Transport sanguin et pénétration cellulaire de T_3 et T_4.* - L'électrophorèse sur papier de sérum additionné de T_4 marquée par l'iode radioactif, ^{131}I, a permis d'établir que cette hormone est alors fixée à une protéine migrant entre les α_1 - et α_2-globulines (TBP ou thyroxine binding protein des auteurs anglo-saxons) et, en outre, lorsqu'elle est présente en excès, à un constituant albuminique de très forte mobilité (préalbumine). Celui-ci et la première protéine transportent également T_3, mais la combinaison de l'hormone au constituant sérique est dans ce cas beaucoup plus labile. L'existence de protéines assurant spécifiquement le transport sanguin de T_3 et de T_4 constitue une sorte de relais plasmatique entre le corps thyroïde et les cellules, relais dont le rôle dans la pénétration des hormones dans les tissus apparaît comme très important.

De récentes expériences ont montré que T_3 entre beaucoup plus rapidement que T_4 dans l'ensemble des tissus. Il en est sans doute ainsi parce que les combinaisons plasmatiques du premier corps sont beaucoup plus facilement dissociables que celles du second, l'un et l'autre se fixant à un constituant protéique du protoplasme, dont l'existence dans celui-ci provoque une sorte d'« appel » des hormones circulantes. Il est possible que la fixation préférentielle de T_3 explique à elle seule sa plus grande activité; elle permet de penser que, même si ce corps n'est sécrété qu'en quantité beaucoup plus faible que T_4, le rôle physiologique de sa sécrétion soit susceptible d'être très important. Son taux sanguin ne reflète sans doute, d'ailleurs, pas l'intensité de la sécrétion de la glande, car le transit plasmatique de T_3 est beaucoup plus rapide que celui de T_4.

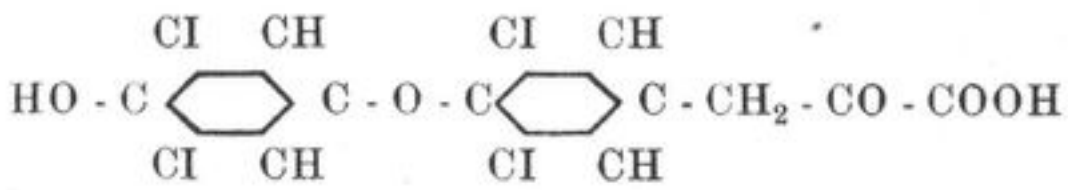
B. - *« Forme active » des hormones thyroïdiennes.* - La notion d'un temps perdu dans l'action de T_4 chez divers Mammifères a conduit à celle d'une « forme active » des hormones thyroïdiennes. Il a, en effet, été envisagé que celles-ci n'agissent qu'après avoir subi dans les cellules des transformations les rendant actives et l'on a cherché à relier ces transformations à leur métabolisme.

Un ensemble de travaux a été consacré à la recherche d'un dérivé de T_4 susceptible de jouer le rôle de corps actif. En fait, on peut considérer que leurs résultats n'emportent pas la conviction. D'une part, la transformation de T_4 et T_3 par désiodation partielle potentialiserait la première, sans toutefois supprimer absolument le temps perdu de son action; en fait, elle ne paraît pas avoir lieu, ou ne porter que sur une très faible fraction de T_4 circulant. D'autre part, le dérivé thyroacétique, prenant naissance par dégradation métabolique de T_3 ou T_4 et considéré par certains comme le métabolite actif, ne peut plus être mis en cause, car ses effets métaboliques sont relativement faibles. Enfin, chez certaines bactéries (colibacille au repos), il n'existe aucun temps perdu de l'action de T_3, laquelle est aussi rapide que celle de son dérivé thyroacétique. Dans ces conditions, on est conduit à se demander si le problème de la « forme active » n'a pas été mal posé et si la vitesse de pénétration des hormones dans les cellules n'est pas seule à mettre en cause pour interpréter les faits à partir desquels il a été

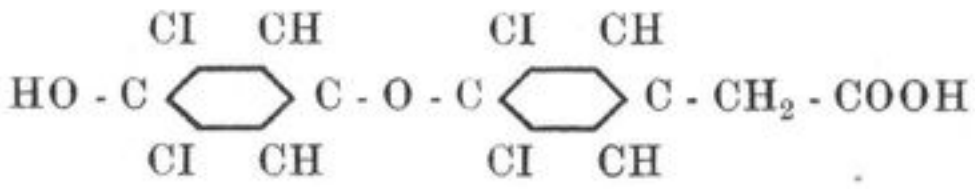
énoncé. Il est possible qu'il n'existe pas de « forme active » de T_3 et de T_4, mais seulement des facteurs cellulaires régissant leur captation et leur fixation dans les tissus.

C. - *Métabolisme cellulaire.* - Les effets métaboliques des hormones thyroïdiennes sont liés à leur pénétration dans les cellules. Celles-ci les dégradent rapidement, par des opérations qui, en première approximation, paraissent être uniquement d'ordre catabolique. Ces opérations portent soit sur l'iode, soit sur le reste d'alanine des iodothyronines, soit sur leur groupement phénoxydique.

La désiodation de T_4 et de T_3 est un processus commun à tous les tissus, mais dont on n'a pas pu jusqu'ici saisir les étapes intermédiaires à la formation de la thyronine, produit final de la déshalogénation. Elle évolue simultanément à la dégradation du reste d'alanine de T_3 et T_4, laquelle conduit d'abord aux acides iodothyropyruviques homologues, par désamination oxydative ou transamination, puis aux acides iodothyroacétiques correspondants, par décarboylation. On trouvera ci-dessous des formules des dérivés de T_4, données à titre d'exemples:



Acide 3:5:3':5'-tétraiodothyropyruvique



Acide 3:5:3'5'-tétraiodothyroacétique

Les dérivés iodothyropyruviques sont rapidement transformés en leurs homologues acétiques, en sorte que ceux-ci seuls sont en général présents dans les tissus, mais leur formation est un processus général. Enfin, le pont oxygéné du groupement phénoxydique est rompu par des enzymes oxydants; ceux-ci ne paraissent manifester leur action qu'après désiodation des cycles. De toute manière, les trois processus indiqués ne présentent aucune spécificité d'organe. Leur mise en oeuvre réalise la dégradation des iodothyronienes; elle constitue sans doute un élément du mécanisme régulateur de la concentration des hormones dans les cellules plutôt qu'un processus lié à l'utilisation physiologique de celles-ci.

II. - LE MÉTABOLISME HÉPATIQUE DE T_3 ET T_4 ET SA COORDINATION AVEC LE MÉTABOLISME GÉNÉRAL DE CELLES-CI. - En dehors des problèmes que comporte l'étude du métabolisme cellulaire des hormones thyroïdiennes, d'autres se posent au niveau d'organes auxquels sont dévolues des fonctions particulières: le rein et le foie. Le rein assume un rôle dans la régulation du métabolisme de l'iode, en ce sens qu'il concentre très efficacement les

iodures sanguins en vue de leur élimination, alors que les bromures sanguins partagent à cet égard, la destinée des chlorures. De plus, le rein apparaît comme susceptible de prendre part à des processus de détoxication, en oxydant un excès d'hormone circulante et en opérant sa glycuroconjugaison. Toutefois, le rôle du foie dans ce domaine est à la fois beaucoup plus important et plus complexe et nous le retiendrons seul ici.

Le foie concentre rapidement les iodothyronines injectées dans le sang à dose physiologique; il peut en fixer près des trois quarts en deux heures dans certaines conditions, en sorte que la destinée hépatique de T_3 et de T_4 méritait de retenir l'attention. Ses aspects sont multiples et leur étude a pu être poursuivie à la fois dans des coupes de l'organe et dans la bile sécrétée par celui-ci.

Le foie dégrade activement T_3 et T_4 mais, physiologiquement, ce processus ne porte sans doute que sur l'excès d'hormones circulantes. Celles-ci sont alors désiodées, oxydées dans leur reste d'alanine et, éventuellement, dégradées avec rupture du pont oxydique de la thyronine ou de ses dérivés. Mais là n'est sans doute pas le principal rôle du foie chez des sujets normaux. La bile renferme, en effet, non seulement de petites quantités de produits de dégradation de T_3 et de T_4 — iodures, acides iodothyropyruviques et iodothyroacétiques — mais, à des taux beaucoup plus élevés, deux produits de conjugaison des corps injectés, auxquels on est conduit à attribuer une signification physiologique différente.

Les glycuroconjugués des iodothyronines se forment en abondance dans le foie; déversés dans l'intestin par la bile, ils y subissent une hydrolyse rapide sous l'action des β-glycuronidases bactériennes. L'iodothyronine libérée par celles-ci est alors résorbée; une circulation entérohépatique des hormones thyroïdiennes est ainsi réalisée et permet une régulation de l'hormonémie grâce à la fixation par le foie de l'excès d'iodothyronines circulantes. Les sulfocnjugués des mêmes corps ont été mis en évidence dans le foie et dans la bile. Ils se forment beaucoup plus rapidement que leurs homologues glycuroniques et sont, en grande partie tout au moins, résorbés tels quels dans le sang, leur hydrolyse enzymatique dans l'intestin étant minime. Comme il est, par ailleurs, certain qu'ils sont utilisés par les cellules, on doit se demander dans quelle mesure ils ne constituent pas une forme de réserve circulante des hormones.

Le rôle du foie dans l'économie de celles-ci est donc important pour des raison multiples: dégradation de l'excès des iodothyronines introduit dans le sang soit par l'administration, soit par l'hypersécrétion pathologique de ces produits; glycuroconjugaison et relais de la circulation entérohépatique; sulfoconjugaison et formation d'une combinaison des hormones circulant dans le sang et métabolisée par les cellules.

III. - Considerations générales. - Le bref exposé auquel ont été consacrés les deux précédents paragraphes ne donne qu'une idée très incomplète de l'évolution de la biochimie thyroïdienne. Celle-ci connaît un tel développement que les principales voies dans lesquelles sa phase actuelle est engagée méritent d'être énumérées.

La biosynthèse des hormones au sein de la glande comporte encore de nombreuses inconnues; ni le mécanisme de la concentration des iodures sanguins, ni celui de la condensation des iodotyrosines à partir desquelles

se forment les iodothyronines n'ont été éclaircis. Le transport sanguin et la fixation tissulaire des hormones n'en sont qu'au début de leur étude et celle du mécanisme d'action de ces corps au niveau des cellules n'a même pas pu être abordée de manière objective. Par ailleurs, les activités pharmacodynamiques des mêmes corps, celles de leurs analogues structuraux ont aussi fait l'objet d'un développement considérable sans que ce domaine des recherches semble s'être restreint. Les interrelations hormonales thyrohypophysaires et thyrosurrénales voient leur domaine s'étendre et le rôle des iodothyronines dans le métabolisme du cholestérol et dans ses troubles, y compris ceux relevant de l'athérome, s'affirme comme très important. C'est dire que la biochimie des hormones thyroïdiennes ouvre à l'effort et à la sagacité des chercheurs un champ d'action plein de promesses.

Paris, Collège de France.

J. Roche

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

E. Riverso. - *Il pensiero di Bertrand Russell. Esposizione storico-critica* (*La pensée de Bertrand Russell. Exposé historico-critique*). Un vol. in-8, di 568 pagine. Istituto Editoriale del Mezzogiorno, Napoli, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 4.000.

La figure de Bertrand Russell est l'une des plus complexe de notre siècle: aux constructions rigoureuses du logicien, aux analyses du mathématicien, s'ajoutent en lui les recherches humanistes, l'intérêt pour les problèmes les plus actuels de la vie. La bibliographie de ses écrits est très vaste et les sujets qu'il a traités sont les plus variés qu'un auteur ait jamais entrepris: de l'essai sur la fondation des géométries (1897) à *Marriage and Morals* (1938), etc. D'où l'utilité d'un exposé qui puisse servir de guide à qui veut avoir une idée générale de la pensée de Russell, outre l'étude des textes du sujet déterminé qui l'intéresse le plus. L'étude de E. Riverso répond bien à cette tâche; de plus, grâce à une exposition sereine, objective, il permet une compréhension non unilatérale de la pensée de Russell, à qui l'auteur ne manque pas d'adresser de sévères critiques lorsque parfois la pensée de Russell se révèle plus hâtive qu'il n'aurait fallu.

Il faut noter que dès le premier chapitre consacré à la logique du « *The principles of Mathematics* », se trouve clairement énoncé, même à travers la polémique avec le conventionalisme de H. Poincaré, le significatif point de départ logico-ontologique de R. avec sa spécifique « distillation » (p. 36) de la notion de logique qui constitue l'apport majeur de la pensée de Russell, tandis que la période suivante, influencée par l'atomisme de Wittgenstein, se ressent des défauts de celui-ci. La phase finale caractérisée par une conscience plus juste des limites de la logique, devrait être une reconstruction gnoséologique: l'A. souligne bien (p. 224) que les études de la mathématique et de la logique doivent pousser, à un certain moment, comme cela s'est produit pour Russell, vers les problèmes de gnoséologie et de ceux-ci on passe nécessairement à ceux de la psychologie; toutefois, la conclusion de ce livre, d'un ton presque freudien, peut laisser perplexe.

La bibliographie chronologique des écrits de R. est excellente.

Roma, Società Italiana di Logica e di Filosofia delle scienze.

V. Tonini

***. - *Handbook of Physics* (*Manuel de Physique*). Edited by E. U. Condon and H. Odishaw. A vol. in-8, of xxvi-1496 pages, with 726 figures and CCXLIII tables. McGraw-Hill Book Company, Inc., London, 1958. Price, bound, sh. 194.

Handbook of Physics; voici un titre dont il faut préciser les limites, et nous pensons que pour donner une idée exacte de cet ouvrage on ne peut mieux faire que de répéter ici ce que Mrs. Condon et Odishaw écrivent dans l'avant-propos, à savoir qu'ils se sont proposé de faire une judicieuse sélection de ce que tout physicien doit connaître.

Nous disons tout de suite que, selon notre modeste avis, les deux célèbres physiciens américains, et leurs nombreux collaborateurs, ont parfaitement atteint ce but, de sorte que cet ouvrage est vraiment précieuse pour les étudiants et pour les jeunes physiciens; et pas seulement pour eux, car il comble les vides inévitables dans une bibliothèque privée, où les gros manuels en dizaines de tomes (d'ailleurs un peu depassés) ne peuvent trouver place, et, aujourd'hui que le penchant inévitable du physicien moderne

pour la spécialisation peut devenir excessif, il aide le spécialiste à se faire une idée plus générale du progrès scientifique.

Vu l'étendue de la matière et les limites d'espace qui nous sont imposés, une analyse sérieuse (et même la seule énumération) des sujets serait ici impossible. Nous nous bornerons à dire que toutes les branches de la physique, à partir des plus classiques, comme la mécanique ou la théorie de l'élasticité, jusqu'aux plus modernes, qui ne sont pas encore parvenues à une exposition systématique, y sont traitées, tandis que la première partie (l'ouvrage se compose de neuf parties) donne des renseignements suffisamment rigoureux sur toutes les branches des mathématiques qui peuvent trouver une application en physique.

Les sujets sont traités avec une clarté et une rigueur remarquables, même là où l'exposition doit obligatoirement être plus rapide. La bibliographie est excellente et le mérite, le plus important peut-être, à souligner, est que cet ouvrage représente réellement l'état de choses en physique aujourd'hui.

Dans la compilation d'un tel ouvrage deux difficultés surtout étaient à vaincre: obtenir une bonne coordination entre les différentes monographies, nécessairement élaborées par différents auteurs, et ne pas se laisser dépasser par le progrès rapide et continuel, de façon à produire un ouvrage qui au moment de paraitre ne soit, désormais dépassée. Le fait d'avoir vaincu ces deux difficultés est le mérite indiscutable des Auteurs, tandis que le seul fait d'avoir affronté le hasard représenté par la deuxième constitue le témoignage d'un généreux esprit de collaboration scientifique.

Firenze.

G. Calamai

M. Roubault. - *Géologie de l'Uranium.* Avec la collaboration de G. Jurain. Préface de Fr. Perrin. Un vol. in-8, de xii-462 pages, avec 205 figures et cartes, II planches hors texte en couleurs et IX tableaux. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 6.000.

R. Gay. - *Cours de cristallographie. Livre I: Cristallographie géométrique.* Un vol. in-8, de 254 pages, avec 108 figures et VI tableaux. Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 3.040.

Parmi les découvertes de minerais d'U après 1945, les françaises ont été des plus importantes et les plus inattendues. En très peu d'années la France est devenue le pays producteur de minerais radioactifs le plus important de l'Europe occidentale.

M. Roubault, savant et professeur bien connu, a dirigé l'excellente organisation scientifique et technique qui a obtenu ce résultat si brillant. Il est donc bien qualifié pour exposer les connaissances actuelles sur la géologie des gisements d'U et des minerais radioactifs.

L'ouvrage qu'il a écrit est divisé en trois parties.

Dans le premier chapitre de la première, les très nombreux minéraux d'U sont énumérés, et leurs caractères morphologiques, ainsi que leurs propriétés physiques et chimiques, sont sommairement décrits. Un tableau de ces minéraux se trouve comme annexe à la fin de l'ouvrage. Un deuxième chapitre traite des appareils et des méthodes employés dans la prospection, en particulier en France; le troisième donne des généralités sur les classifications minérogénétiques des gisements d'U.

La deuxième partie, bien plus étendue, est une revue des connaissances actuelles sur les gisements dans le monde. Naturellement, et d'ailleurs avec raison, ceux de la France métropolitaine et d'Outre Mer sont traités avec plus de détails: on peut dire la même chose des indications concer-

nant les gisements portugais et espagnols, qui paraissent venir d'une connaissance personnelle directe, plutôt que seulement de publications, comme c'est le cas pour la description de la plus grande partie des gisements des autres parties du monde. L'A., d'ailleurs, même en disposant d'une information bibliographique qu'il n'est pas exagéré de définir exceptionnelle, met en garde sur la difficulté d'acquérir des renseignements sûrs et satisfaisants.

Dans la dernière partie on trouve un essai d'évaluation des réserves actuellement connues de minerais radioactifs, et, comme annexes, un court exposé de la situation des minerais de Thorium, le tableau déjà cité des minéraux d'U et quelques données très récentes.

Le livre est abondamment illustré (deux planches de photos en couleurs de cristaux sont très bien réussies) surtout par des schémas des gisements.

L'ouvrage est important, en premier lieu parce qu'il présente l'expérience personnelle de l'A. et de ses collaborateurs, parmi lesquels G. Jurain est nommé en particulier; sa valeur n'est pourtant pas moindre en tant que recueil de données qu'il n'est pas aisé de trouver, en tout cas de trouver réunies. Evidemment, s'il est bien possible que de nouvelles découvertes, ou même seulement un secret moins étroit, permettront prochainement d'élargir nos connaissances, la valeur du livre au moment actuel est certaine.

* * *

M. Gay publie un livre qui reproduit probablement un cours donné à des étudiants de Chimie comme introduction à l'étude des structures cristallines.

Un peu plus de la première moitié du livre contient un exposé de la cristallographie géométrique; la deuxième un certain nombre d'exemples de structures typiques. De courts rappels de projection stéréographique, de formules de géométrie analytique, et sur le réseau réciproque, se trouvent en annexe; et des exercices terminent le volume.

Il est clair que le but de l'ouvrage est de donner une information générale, en vue des applications, et qu'il faut le considérer comme un instrument de travail technique et non comme un traité de recherche scientifique.

Torino, Università.

A. DEBENEDETTI

M. D. GRMEK. - *On ageing and old age. Basic problems and historic aspects of gerontology and geriatrics* (*Le vieillissement et la vieillesse. Problèmes fondamentaux et aspects historiques de la gérontologie et de la gériatrie*). A vol. in-8 (*Monographiae Biologicae*, vol. V, n. 2), of 106 pages, with 6 figures and III tables. Uitgeverij Dr. W. Junk, Den Haag, 1958. Price, unbound, dutch guilders 14.

Le problème biologique du vieillissement a toujours été très étudié, surtout en vue de trouver le remède contre cette « maladie » qu'est la vieillesse. A l'heure actuelle il y a beaucoup de médecins et de biologues qui s'intéressent à ce problème d'un point de vue médical ou biologique général. Il y a des sociétés savantes et des périodiques consacrés spécialement à la « gérontologie ». L'ouvrage du Dr. Grmek est une mise au point essentiellement historique des différents aspects du problème, depuis l'antiquité classique jusqu'à nos jours. Il est tres intéressant et très utile aux biologues. Les indications bibliographiques des travaux modernes sont loin

d'être complètes, mais elles sont suffisantes pour commencer à s'orienter dans la bibliographie et pour retracer d'autres travaux.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

G. MONTALENTI. - *Compendio di Embriologia ad uso degli studenti di medicina* (*Compendium d'Embryologie à l'usage des étudiants en médecine*). Terza Edizione. Un vol. in-8, di XVI-300 pagine, con 180 figure nel testo e XIV tavole fuori testo. Casa Editrice V. Idelson di E. Gnocchi, Napoli, 1959. Prezzo, rilegato, L. 4.000.

Le texte de ce livre est inspiré des Leçons d'Embryologie données par l'A. à l'Université de Naples. Il s'agit donc d'un livre d'enseignement supérieur et c'est comme tel que nous l'apprécierons, bien que son utilité puisse être d'un plus grand rayon. L'ouvrage comprend deux parties: *Embryologie Générale* et *Organogénèse*. La première est plus riche d'aperçus biologiques dans le sens le plus large, la seconde plus adhérente à la culture médicale; dans la première nous trouvons en effet diverses considérations de caractère comparatif, tandis que la seconde se limite à l'étude des mammifères, en insistant particulièrement sur l'Homme.

Les différents chapitres qui composent les deux parties sont conformes à la tradition: La façon dont la matière est décrite et illustrée représente un heureux exemple de la manière dont on peut traiter un thème difficile, souvent aride, en y introduisant une progression logique, claire et agréable, se rattachant à des vues très modernes. Les notions biologiques nécessaires pour la compréhension du livre sont modestes et c'est pourquoi, en tenant compte aussi de ce que je viens de dire plus haut, il y a lieu de prévoir une diffusion débordant des milieux universitaires, ce à quoi contribuera également le bref appendice sur la classification des chordés.

Notre littérature scientifique manquant précisément de livres récents et à jour sur l'Embryologie, il est remarquable que cette lacune ait été comblée avec compétence par quelqu'un qui n'oeuvre pas professionnellement dans le domaine de cette Science.

Milano, Università, Istituto di Genetica.

G. BARIGOZZI

R. F. DAUBENMIRE. - *Plants and environment* (*Les plantes et le milieu*). A text book of plant ecology. Second Edition. A vol. in-8, of XII-422 pages, with 92 figures and XIV tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,95.

Qu'il soit publié une seconde édition de cet ouvrage indique combien la première fut accueillie avec faveur. En fait une matière vaste et complexe telle que l'écologie des plantes, c'est-à-dire l'étude des relations réciproques entre les organismes végétaux et le milieu, est traitée de façon très résumée et très claire, tant pour la subdivision des chapitres que pour la concision du style, l'efficacité de la démonstration et l'exemplification des différents phénomènes.

Un avantage, et non le moindre, de ce livre, qui est accompagné d'un index alphabétique extrêmement soigné, consiste en la bibliographie qui comprend 773 publications.

Après une brève introduction, l'ouvrage qui est typiquement un traité à des fins didactiques, se divise en chapitres qui illustrent les différents facteurs écologiques c'est-à-dire le sol, l'eau, la température, la lumière, l'atmosphère en général, puis les facteurs biotiques, l'incendie.

Les deux derniers chapitres traitent de l'ensemble des actions du milieu, de l'adaptation écologique et de l'évolution. Illustré par des photographies nettes et par des diagrammes, ce traité représente une mise à jour soignée et efficace de l'état actuel de l'écologie végétale qui a pris, au cours de ces dernières années, un développement considérable.

Firenze, Stazione sperimentale di Selvicoltura.

A. Pavari

E. De Martino. - *Il mondo magico. Prolegomeni a una storia del magismo* (*Le monde magique. Prolégomènes à une histoire du magisme*). Seconda edizione. Un vol. in-8 (della *Biblioteca di studi etnologici e religiosi*, Vol. I), di 312 pagine. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 2.000.

Cette seconde édition du *Monde magique* (la I est de 1948) recueille en supplément un essai ethnologique (*Angoisse territoriale et rachat culturel dans le mythe* achilpa *des origines*), certains compte-rendus de la 1e edition (de B. Croce, dans *Quaderni di critica* (*Carnets de critique*) 1948 n. 10 et dans *Filosofia e Storiografia* (*Philosophie et Historiographie*) 1949; de Enzo Paci, de R. Pettazzoni), une note de M. Eliade au sujet du volume de De Martino *Naturalismo e Storicismo nell'Etnologia* (*Naturalisme et Historicisme dans l'ethnologie*), et certaines brèves annotations de l'auteur formant conclusion, lesquelles reprennent le thème pour ainsi dire de révision énoncé dans la Préface de la II édition. Cette nouvelle édition, en somme, recueille les réactions les plus intéressantes aux thèses énoncées dans le volume, outre les contre-réactions de l'auteur lui-même, qui a revu beaucoup de ses positions de départ. En effet il renonce à l'interprétation déjà donnée du magisme comme « âge historique engagé à fonder la présence dans le monde, avant et indépendemment du développement des différentes catégories du faire ». Cette renonciation est importante du point de vue théorique: elle signifie que De Martino reconnait les catégories de B. Croce comme n'étant pas sujettes à entrer dans l'histoire. En substance c'est un rapprochement des positions de Croce les plus authentiques.

En tant qu'essai historico-ethnologique se révèle particulièrement efficace celui sur le mythe Achilpa, le mythe d'une tribu aborigène australienne dans lequel l'auteur reconnait l'expression religieuse d'une spécifique expérience d'angoisse territoriale, et de rachat correspondant, en connexion avec les exigences de la vie nomade de la tribu.

Malgré les notables inauthenticités reconnues par l'auteur, il reste à notre avis un noyau valide dans les thèse du *Monde magique:* à savoir l'interprétation de la vie religieuse, dans ses variables ensembles mythico-rituels, comme forme culturelle de rachat d'autant de moments et d'expériences de crise. C'est une interprétation fonctionnelle de la vie religieuse, qui surtout dans l'essai sur le mythe Achilpa s'ouvre aux valeurs de l'historiographie. Il est vrai que ce type d'interprétation se montre également ouvert à de dangereux développements de type psychologique qui peuvent éventuellement se heurter aux exigences les plus strictement historiques que l'auteur a mis dans son programme d'atteindre. C'est une position intelligente et ouverte, mais aussi périlleuse selon que l'on accentue en pratique le moment de l'enquête psychologique ou celui - qui en est nettement distinct - de l'enquête historiographique.

Roma, Università, Istituto per le Civiltà Primitive.

V. Lanternari

Les travaux de la Conférence Internationale sur le traitement numérique de l'Information.

Près de 2.000 spécialistes des calculatrices électroniques ont pris part à la Conférence internationale sur le traitement numérique de l'Information organisée par l'Unesco à Paris du 15 au 20 juin 1959. Ils venaient de 37 pays. La France était représentée par 480 experts; les États-Unis par 400; la République fédérale d'Allemagne par 217; la Grande-Bretagne par 164; la Suède par plus de 80, de même que l'Italie et les Pays-Bas; l'Union Soviétique par 40 délégués. Mais la représentation n'était nullement limitée aux pays qui ont pu consacrer de gros budgets aux « machines à penser ». Des petits comme des grands pays, des plus développés aux moins avancés techniquement, savants et ingénieurs y sont venus apprendre et apporter leur contribution.

Cependant, tous ces spécialistes qui se pressaient dans les salles de Conférences ne sont qu'une infime fraction des milliers d'hommes de science qui travaillent aujourd'hui dans les Universités, les Instituts ou les laboratoires commerciaux, à la théorie et à la pratique des « machines à penser ». La calculatrice électronique qui n'était, il y a quelques années, qu'une superbe caisse enregistreuse avec des lampes de radio au lieu de roues dentées, à désormais tant d'applications qu'elle en arrive non seulement à imiter mais même à surpasser les facultés humaines.

Les calculatrices sont aujourd'hui mille fois plus rapides qu'il y a trois ans, un million de fois plus rapides qu'il y a dix ans. On en projette d'encore plus rapides. Les spécialistes se contentaient naguère de calculer les vitesses en microsecondes, c'est-à-dire en millionièmes de secondes. À Paris, ils employaient tout naturellement un autre mot, « nanoseconde », qui signifie millième de millionième de seconde. Ce n'est pas seulement l'accroissement de la vitesse de calcul qui est importante, c'est aussi la vitesse du progrès. La calculatrice résoud les problèmes que pose la construction d'autres calculatrices, et elle peut même diriger des machines automatiques pour fabriquer des calculatrices. En d'autres termes, les machines contribuent à faire des machines.

Le but de la Conférence était de rassembler les experts pour leur permettre de mettre en commun leur savoir et leur expériences. Mais on comprit dès le premier jour que l'Unesco l'avait organisée juste à temps. Il était urgent de faire l'inventaire. D'une part, en une dizaine d'années les spécialistes ont inventé un vocabulaire nouveau, qui est composé d'un peu de toutes les langues, et que l'on systématise en ce moment, avec l'aide de l'Unesco, en un lexique international afin que les experts au moins puissent se comprendre. D'autre part, la Conférence a permis aux mathématiciens, aux logiciens et aux ingénieurs de regarder en face la révolution sociale qu'ils sont en train de préparer.

On les a entendus discuter de machines qui peuvent diriger d'autres machines, prédire le temps qu'il fera, enregistrer tout le savoir du monde, composer de la musique, traduire les langues, envoyer des fusées vers les astres et résoudre en quelques secondes des problèmes sur lesquels les mathématiciens useraient vainement toute leur vie. On n'écarte même plus la possibilité de machines qui formuleraient des jugements.

Les spécialistes réunis à cette Conférence de l'Unesco annonçaient que dans quelques années des machines électroniques garderont dans leur mémoire tout ce qui a jamais été imprimé dans le monde; elles contiendront le British Museum, la Bibliothèque Nationale, la Bibliothèque du Congrès, etc., en fait, toutes les archives passées et présentes de l'Orient et de l'Occident. Il y a encore deux ans cette mémoire géante aurait pu paraître impossible en raison des dimensions requises. Aujourd'hui, on pourrait fixer l'équivalent d'une mémoire humaine sur un morceau de verre de 13 x 18 cms, les dimensions d'un cliché photographique. Les circuits électriques seraient imprimés sur le verre, sur lequel on déposerait une fine pellicule de métal, pellicule qui remplacerait l'installation des fils électriques. Ce circuit minuscule peut être congelé à une température de -270°C.,- degré de liquéfaction de l'hélium (on utilise l'hélium liquide comme réfrigérant). À cette température certains métaux deviennent super-conducteurs, c'est-à-dire que des courants électriques y circulent indéfiniment sans aucune perte.

Ainsi les faits à garder en mémoire se trouvent-ils congelés. Un des meilleurs spécialistes américains en la matière, le Professeur Gilbert King, a fait remarquer qu'il n'y avait aucune difficulté à emmagasiner les informations. Le problème est de savoir disposer ces informations afin de pouvoir y accéder dans la forme la plus utile.

L'ancêtre de la calculatrice électronique, c'est l'abaque des Chinois, le boulier sur lequel les enfants apprennent à compter. Il y a quinze ans, avec tous ses circuits, ses lampes et ses relais, la calculatrice électronique n'était, en principe, qu'un boulier à grande vitesse capable de faire en quelques secondes d'énormes additions. Elle supprimait les corvées de calcul et permettait aux mathématiciens de s'aventurer dans des problèmes plus complexes.

Mais cette invention s'est perfectionnée à tel point que le Professeur Edward Teller, de l'Université de Californie, a pu dire à la Conférence de Paris, que les machines pourraient non seulement compter et enregistrer, mais aussi apprendre, acquérir de l'expérience, former des jugements, avoir des émotions, et prendre des initiatives. « Nous n'avons pas besoin de mettre exactement dans la machine ce qu'il y a dans l'être humain, a-t-il expliqué. Si nous donnons à la machine une mémoire assez grande, si nous la laissons faire suffisamment d'essais au hasard, elle se rappellera les essais qui auront réussi. Donc elle apprendra. Je crois que l'on peut donner à une calculatrice le pouvoir de faire des jugements de valeur aussi bien que des raisonnements logiques, et à partir de là je peux construire, mathématiquement, un modèle d'émotions mécaniques. Au fond, quelle est la différence entre la pensée de la machine et la nôtre? Il n'y a pas de frontière nette. Tout processus logique peut être copié par la machine ».

Pour certains spécialistes de l'électronique cette perspective ne paraît pas rassurante. L'ingénieur américain Bernard Benson a rappelé à la Conférence que la machine ne saurait être plus honnête que l'information qui lui est donnée par des êtres humains. Les hommes peuvent se tromper et en outre ils peuvent tromper délibérément. Il y a là un danger extrême car les mémoires gigantesques dont on a parlé contiendraient une énorme quantité d'informations dont la plupart concerneraient les hommes. D'où le péril auquel serait exposée la liberté de l'individu. À qui seront les machines? Qui emmagasinera les informations? Qui en contrôlera la vérité? Qui pourra en user ou en abuser? Et l'ingénieur demanda à ses confrères de se rendre compte des vastes conséquences sociales de leur technique.

Les langues et les langages: problème qui intéresse à double titre les experts du traitement numérique de l'information. Il y a les langues que

leurs machines essayent de traduire (russe, japonais, français, anglais, etc.) et il y a les langues que les machines elles-mêmes doivent « comprendre » pour fonctionner.

Selon le Professeur Edward W. Cannon, du Bureau of Standards des États-Unis, la traduction électronique est, à l'heure actuelle, au stade où se trouvaient les calculatrices il y a douze ans: elle est encore dans l'enfance, mais recèle des promesses aussi grandes que dans le domaine du calcul.

Il s'agit de pouvoir présenter un texte, par exemple en français, de le faire lire et d'en obtenir, aussitôt tapée à la machine, la traduction russe par exemple; ou, de façon plus ambitieuse, d'avoir automatiquement la traduction d'un texte qu'on lirait à la machine. Cela pour l'avenir. Mais en transférant un texte d'une langue sur une bande perforée que l'on introduit dans une calculatrice dont la mémoire mécanique a enregistré un dictionnaire, les machines produisent déjà des traductions passables. Elles peuvent traduire des textes scientifiques sous une forme intelligible au moins aux spécialistes de la discipline en question. Dans un Institut, aux États-Unis, on a traité 250.000 mots de textes en des langues étrangères. Les résultats sont encore grossiers, mais les nombreux savants qui travaillent à la traduction électronique ont pu se rencontrer et comparer soigneusement leurs méthodes. Un point particulièrement important, est qu'en essayant de rendre les langues intelligibles aux machines, les linguistes découvrent beaucoup d'aspects encore mal connus dans le langage lui-même.

On a aussi beaucoup débattu la question d'un « langage commun pour les calculatrices ». Les spécialistes ont du considérer la Tour de Babel qu'ils ont mis douze ans à construire. Chaque machine, du fait de ses circuits électroniques, a forcément sa langue à elle. Il lui faut une « programmation » spéciale, il faut que ses instructions soient traduites dans un certain code. Il y a des séries de calculatrices dont les types les plus récents peuvent avoir des « autocodes » qui leur permettent de comprendre les plus anciens. Mais au delà, il n'existe pas de langage commun. On en a proposé un, nommé « algol », qui aurait des applications universelles en certains domaines mathématiques. Mais il a été très discuté et les spécialistes ne sont pas d'accord à ce sujet.

L'Unesco avait organisé cette Conférence pour que les experts de cette discipline nouvelle des calculatrices puissent se rencontrer. Sans doute auront-ils maintenant des liens permanents: un des résultats immédiats de la Conférence a été la décision de former une Fédération Internationale pour le traitement numérique de l'Information. C'est cette nouvelle Fédération qui organisera la prochaine réunion, dans ce domaine, réunion qui est prévue pour 1963.

Cette Conférence a donc été d'une extrême importance, comme l'a souligné son président, le Professeur Howard H. Aiken de l'Université Harvard: « J'ai été particulièrement impressionné pendant cette Conférence », a déclaré le Professuer Aiken, « par l'ampleur des recherches et des résultats obtenus. Notre domaine n'est limité à aucun pays. Certains peuvent être un peu plus avancés, aucun n'a beaucoup d'avance sur les autres. Cette Conférence a ouvert de nouvelles voies de communications. Nous nous sommes rencontrés et le progrès va être plus rapide parce que l'Unesco nous a rassemblés. Nous resterons ensemble. Nous aurons d'autres conférences et notre propre Fédération Internationale. Pour l'avenir, je ne suis pas pessimiste. Les machines ne prendront pas la place des hommes. Je vois en elles des moyens d'élever le niveau de vie de tous les hommes, et de les libérer des tâches médiocres pour leur permettre d'inventer ».

R. CALDER (*Unesco*)

Les travaux du Congrès International de l'Automatique de 1956 réunis en volume.

L'extraordinaire essor technique de ces dernières années a singulièrement élargi le domaine du possible en matière d'« automatique ». Aussi le Congrès International de l'Automatique, qui s'est tenu à Paris du 18 au 24 Juin 1956, a-t-il revêtu, en faisant le point sur les nouvelles et passionnantes perspectives ainsi offertes, une importance exceptionnelle. Au terme de ces travaux, l'« automatique » apparaît érigée en discipline scientifique. Ses concepts fondamentaux ont été définis; ses liaisons avec les théories générales précisées. Un large inventaire de ses applications, comme de ses conséquences sur les plans économique et humain, a été établi. C'est pourquoi le Comité d'Organisation du Congrès a tenu à faire publier l'ensemble des travaux sous forme d'un volume. Les délais nécessités par l'édition de cet ouvrage ont permis aux auteurs de revoir le texte qu'ils avaient élaboré et de le mettre éventuellement en concordance avec l'actualité. Certains d'entre eux ont même complètement remanié leur rapport, et l'on peut dire que ces actes présentent au moment de leur publication, un intérêt incontestable d'actualité. Le Congrès s'est occupé de l'automation du point de vue de ses aspects théoriques, de l'organisation et exploitation, des applications industrielles, des applications à la machine-outil, de la manutention, de la gestion des affaires, des machines à calculer, des organes et moyens d'execution, des aspects économique et social. Le volume contenant le quatre-vingt-dix communications est en vente chez: Masson & C.ie, 120, Boulevard Saint-Germain - Paris, et: Presses Académiques Européennes, 98, Chaussée-de-Charleroi - Bruxelles, au prix de FF 10.450.

La Mostra del Calcolo Automatico nella storia.

Dal 20 Ottobre al 20 Novembre è stata aperta al pubblico in Milano la Mostra dedicata al *calcolo automatico nella storia*, organizzata dalla IBM ITALIA sotto gli auspici e nelle sale del Museo Nazionale italiano della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci per celebrare il 250° anniversario dell'invenzione della « macchina aritmetica » dello scienziato veneziano Giovanni Poleni. La mostra che ha illustrato le fasi più importanti della storia delle macchine per calcolare, era divisa in due sezioni dedicate rispettivamente alle macchine antiche ed ai calcolatori moderni. Nella Prima Sezione furono esposti esemplari originali di notevole valore storico o modelli ricostruiti, dell'abbaco cinese, dei « bastoni » di Nepero e delle macchine di Pascal, Leibniz, Poleni, Thomas de Colmar, Odhner, Parmalee, Felt, Burroughs, Edmonson, ecc. Nella Seconda Sezione vennero illustrati gli elementi elettromeccanici, elettronici e magnetici delle macchine a schede perforate e dei più moderni calcolatori elettronici.

Proceedings of the International Congress on Microwave Tubes, 1956.

Hertz discovered and experimented on microwaves in 1888, but until twenty years ago they were still in the laboratory stage. Since then, taking advantage of the development of new types of tubes, electronics engineers have succeeded in putting microwaves to practical use in industry. When a branch of science or engineering expands in this manner, it would seem necessary to take stock of the situation. Accordingly the *Société des Radio-électriciens* and the *Société Française des Ingénieurs et Techniciens du Vide* organized in Paris, 29th May - 2nd June, 1956, the Interna-

tional Congress on Microwave Tubes. The Congress was a great success, allowing more than 1500 participants representing 22 nationalities to be present at the reading of 175 papers. The *Proceedings* of the Congress (Volume 1: 668 pages, 36 tables, 654 illus., 1958, L. 7.O.O. - Volume 2: 480 pages, 15 tables, 516 illus., 1958, L. 5.7.6) may be purchased at the Elsevier Publishing Company, Spuistraat 110-112, Amsterdam C.

Conférence au Danemark sur l'utilisation de navires océanographiques internationaux.

Une Conférence intergouvernementale organisée par l'Unesco sur l'utilisation de navires océanographiques internationaux et l'application d'un programme international de recherches et de formation de personnel dans le domaine des sciences de la mer, se tiendra à Copenhague du 11 au 15 Juillet 1960.

La résolution de la Conférence générale de l'Unesco de novembre 1958 spécifie qu'il s'agit de « l'utilisation de navires océanographiques internationaux ». La forme dans laquelle ce projet sera réalisée n'est pas encore définitive. Il a été question « d'un navire, construit, équipé et exploité par l'Unesco, de la gestion en commun d'un ou plusieurs navires océanographiques existants, dont l'équipement serait modernisé. Tous ces projets sont encore provisoires, y compris ceux du Secrétariat de l'Unesco qui comportent la construction (internationale) d'un navire et son équipement, l'utilisation d'autres navires qui coopéreraient aux campagnes de recherches et des services auxiliaires (ateliers, laboratoires, etc.) que les États participants pourraient offrir. En réalité, comme l'a souligné le Prof. Kovda, Directeur du Département des sciences naturelles de l'Unesco, c'est la Conférence de l'an prochain, au Danemark, qui décidera de la forme définitive du projet.

Constitution de la Société Internationale de Médecine cibernétique.

La *Société Internationale de Médecine cibernétique* a été constituée en vue de réunir les savants de Cibernétique appliquée à la Médecine et à la Biologie, et de diffuser la méthode de recherche fondée sur l'étude des modèles électroniques et sur le calcul analogique.

Les médecins, les biologues, les ingénieurs, les physiciens et les mathématiciens, peuvent faire partie de la Société. Les demandes d'adhésion doivent être adressées au secrétariat (Naples, Via Roma 348), qui envoie, si on lui en fait la demande, le Statut de la Société.

IIº Congresso Mondiale e IVº Europeo di Medicina aeronautica e spaziale. - Roma, 27-31 ottobre 1959.

Si è tenuto a Roma, dal 27 al 31 ottobre 1959, il IIº Congresso Mondiale e IVº Europeo di Medicina aeronautica e spaziale, durante il quale sono stati svolti i seguenti temi di relazione:

1) Metodi e dati per la selezione psicofisica attuale del personale aeronavigante e previsioni per il futuro.

2) Patologia professionale del personale aeronautico. Mantenimento e potenziamento della sua efficienza psicofisica.

3) Progressi nelle ricerche scientifiche di Medicina spaziale.

È stata inoltre proposta la fondazione di una Associazione Europea di Medicina aeronautica e spaziale.

XVIe Congrès International de Médecine et de Pharmacie militaires.

Ce Congrès se tiendra à Téhéran (Iran) du 25 avril au 1er Mai 1960. Voici les questions à l'ordre du jour: I. Les évacuations par voie aérienne en temps de guerre sur terre et sur mer. Pays rapporteurs: France - Grande Bretagne. - II. Principes de standardisation des premiers soins chirurgicaux en temps de guerre. Pays rapporteurs: Pologne - Iran. - III. Prophylaxie des maladies virales dans les forces armées. Pays rapporteurs: Allemagne - Suisse. - *Section d'Odonto-stomatologie:* Soins immédiats des blessés maxillo-faciaux. Pays rapporteurs: Belgique - Italie - Ordre de Malte - Roumanie. - *Section pharmaceutique:* Elaboration d'un formulaire pharmaceutique abrégé en fonction d'une standardisation. Pays rapporteurs: U.S.A. - Yougoslavie. - *Section d'Administration:* Le rôle de l'Officier d'Administration dans les formations des services de santé. Pays rapporteurs: France - Pakistan.

Premier Congrès Européen d'Histoire des Hôpitaux.

Un « Premier Congrès européen d'Histoire des Hôpitaux » sera ouvert au printemps de 1960 à Reggio Emilia, et poursuivra son activité dans quelques unes des villes Universitaires de l'Italie du Nord.

Cette activité consistera dans les relations officielles des représentants des différentes Nations Européennes sur l'état de l'Histoire des hôpitaux dans leurs respectives Nations, et dans les communications scientifiques dont les sujets rentreront dans les suivants groupes de thèmes:

a) Aspects historiques de la technique hospitalière (Organisation sanitaire - Architecture hospitalière - Pharmacie hospitalière - Relations avec les Facultés Médicales Universitaires, etc.).

b) Évolution de l'institution hospitalière au point de vue juridique et économique (Statuts - Relations avec l'Autorité Religieuse - Relations avec l'État et les communautés locales, etc.).

c) Fonction éthique - culturelle - scientifique - sociale - pédagogique et religieuse de l'institution hospitalière dans le cours des siècles (Assistance religieuse - Art - Enseignement hospitalier - Recherches scientifiques, service d'assistance sociale, etc).

Les studieux, les Universités, les Centres culturels et scientifiques et les anciens Hôpitaux d'Europe qui désirent participer au Congrès sont priés d'envoyer leur adhésion et le titre de leurs Communications au Comité Promoteur du *Primo Congresso europeo di storia ospitaliera, presso l'Arcispedale di S. Maria Nuova, Reggio Emilia (Italia).*

Les communications seront données, pendant les séances du Congrès, en résumé, après quoi elles seront publiées dans une des cinq langues adoptées par le Congrès (italien, français, allemand, anglais, espagnol).

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

LE SCOPERTE ASTRONOMICHE DI GALILEO

(PRIMA PARTE)

Nella ricorrenza del 350° anniversario della scoperta dei satelliti di Giove.

Ricorre in quest'anno 1960, il 350° anniversario delle scoperte astronomiche di Galileo e conseguente pubblicazione del suo « Sidereus Nuncius ». Si descrivono tali scoperte ed in particolare quelle dei satelliti di Giove (pianeti medicei) per mezzo dei quali egli previde la possibilità di determinare la longitudine in mare. Si espongono le modalità usate da Galileo per eseguire le sue osservazioni celesti e le conseguenze che egli ne trasse a favore della teoria copernicana. Egli venne così condotto a scrivere il « Dialogo sui due massimi sistemi del mondo », nel quale al tempo suo non poteva dare la prova esauriente ed ineccepibile della validità del sistema copernicano. Finì i suoi anni confinato in Arcetri dettando fra l'altro il suo « Discorso e dimostrazioni matematiche attorno a due nuove scienze ».

Il nostro « filosofo naturale » può venire considerato nei suoi vari aspetti: come astronomo, fisico, matematico, filosofo nel senso moderno e come letterato perchè in tutti questi campi del sapere, egli ha lasciato opere imperiture. Ma quando si esamini in quale di tali aspetti la sua attività abbia avuto maggiore risonanza nel mondo, si deve senza dubbio concludere che questa, dall'invenzione del canocchiale, alle scoperte celesti, al leggendario « *e pur si muove* » ha avuto luogo nell'Astronomia.

Dai lungarni di Pisa dove ancora rivive lo spirito giovanile di Galileo insofferente degli insegnamenti ormai sorpassati, dai cortili e dalle aule del Bò dove ci sembra rivedere la folla di studenti accorrere alle sue lezioni ed udire nelle aule il suono delle parole ispiratrici di una nuova èra scientifica, dalla collina di Arcetri che se non fu il suo osservatorio nè luogo di delizie, anzi il suo carcere, come egli lo chiama - però fruttifero nel raccoglimento delle opere passate, nello sviluppo di esse, nelle direttive che ancora potè dare ai suoi amati discepoli - al cospetto dello stesso cielo stellato in cui egli scoprì tante meraviglie, ogni giorno, ma ancora più, oggi dopo 350 anni, ritornano splendenti di viva luce questi ricordi.

Sappiamo che Galileo, per desiderio del padre suo, doveva studiare medicina; portato per le sue naturali tendenze agli studi fisici, di questi si occupò, fino a che, chiamato ad insegnare nelle Università di Pisa e di Padova, leggeva, come era uso allora, sulla teoria dei pianeti di Tolomeo, attenendosi a questa più o meno fedelmente. Il farraginoso sistema che in modo incompleto soddisfaceva ai fatti osservati non lo persuadeva, così che era sempre più portato verso la teoria copernicana da lui ritenuta assai più probabile di quella di Aristotele e Tolomeo, come per la prima volta dichiarava al suo maestro ed amico Jacopo Mazzoni nel 1597. Scrivendone poi al Keplero a Graz, precisava che già da molti anni si era convertito al sistema copernicano. Questi sono i primi passi di Galileo nel campo

astronomico, che pochi anni dopo dovevano portarlo sempre più verso questa scienza fino all'inizio della sua marcia trionfale, in occasione della apparizione di una nuova stella nel 1604.

Non era la prima volta che accadeva un tale fenomeno: a quel tempo non era lontano il ricordo della stella nuova del 1572, tanto osservata da Tycho Brahe, così che oggi, alla luce delle moderne osservazioni, possiamo catalogare questa stella famosa fra quelle chiamate « supernuove » per il fatto che si tratta di stelle intrinsecamente molto più luminose delle « nuove », diciamo così comuni, come deve essere stata quella del 1604 studiata con tanto interesse da Galileo. Oggi sappiamo che si tratta di astri di splendore relativamente debole i quali d'un tratto, nell'intervallo di poche ore, in seguito ad una vera e propria esplosione di tutta la sfera gassosa che le costituisce, diventano luminosissime per ritornare poi a poco a poco al primitivo splendore. Poiché allora, non soltanto dal volgo, si collegava il fenomeno con le faccende umane, erano spiegabili il vivo interesse, la curiosità generale e come sorgessero numerose interminabili discussioni sulla sostanza della stella nuova e sulla sua posizione rispetto alle altre stelle.

Galileo fu ben presto attratto nel vortice, e forse dalla data della comparsa di essa possiamo registrare le prime sue osservazioni astronomiche. Il suo rudimentale strumento era costituito da « un manichetto di coltellino» piantato sulla finestra della sua casa, — prossima al « Santo » padovano — e dalla punta del tetto di una casa vicina. Qualche cosa di più semplice dell'Osservatorio di Tycho Brahe nell'isola di Hven dei suoi tempi o dei grandi telescopi di oggi! Prendendo di mira la stella per mezzo della « pallina », con la quale probabilmente terminava il manichetto e la punta del tetto, egli poteva determinarne la posizione e constatare da una sera all'altra se, o meno, la stella fosse in movimento rispetto alle altre vicine. Ai rimproveri che debbono essere stati rivolti al « pubblico matematico dell'ateneo patavino » di non aver questi per primo scoperto la stella, egli si inquieta, perchè non gli sembra questo fatto sconveniente al suo ufficio, nè che si potesse pretendere fosse suo obbligo di stare ad osservare la notte in continuità per fare la caccia a qualche stella nuova!

In breve raccolse le sue osservazioni ed ipotesi in tre pubbliche lezioni delle quali disgraziatamente non ci sono giunti che l'esordio e qualche scarso frammento. A queste lezioni accorse una vera folla di studenti, ansiosa di apprendere dalla viva voce del Maestro, ormai così celebre e bene amato nello studio di Padova, cosa veramente fosse questo nuovo astro, che se per qualcuno poteva credersi segno di male augurio, per i più rappresentava uno straordinario fenomeno di cui si voleva conoscere la sostanza, il luogo, il moto e la cagione della sua apparizione. La fama di queste lezioni e l'attiva corrispondenza con i suoi amici e corrispondenti, fra i quali il gesuita Padre Clavio, il frate Altobelli, i medici veronesi Tedeschi e Brenzoni — ricordiamo come a quel tempo per diventare medici bisognava studiare, oltre alla medicina anche l'astronomia — i quali si affrettavano a comunicargli le loro osservazioni ed ipotesi, provano quanto fossero stimate le conclusioni alle quali era giunto Galileo. Non tutti però la pensavano allo stesso modo, perchè fin d'allora cominciavano le controversie e le polemiche, che non dovevano più abbandonarlo; protagonista, nel problema della stella nuova, il plagiario Baldassare Capra il quale, mosso dal desiderio di far mostra di sè o di invidia, od anche da

qualche errore ed ingenuità, che spesso non mancavano nei ragionamenti galileiani, lo attaccava con la sua *Consideratione astronomica*. Galileo infatti faceva l'ipotesi che la nuova stella fosse prodotta da emanazioni terrestri molto rarefatte a grandissima distanza dalla terra, riflettenti i raggi solari, e che andasse diminuendo a poco a poco di splendore per causa del suo progressivo allontanamento dalla terra. Mentre qui eravamo fuori di strada, giustamente egli stimava che la nuova non dovesse trovarsi nella nostra atmosfera, ma anzi molto al di là dell'orbita lunare, nel cielo delle stelle fisse, perchè non presentava, osservata da diversi luoghi della terra, alcuna parallasse, cioè alcun spostamento rispetto alle altre stelle, come egli aveva chiaramente dimostrato nelle sue lezioni e poi nelle vivaci risposte polemiche, quali il « Dialogo de Cecco di Ronchitti da Bruzene » in dialetto pavano, che ha luogo fra due presonaggi, uno scienziato ed un letterato e nella famosa sua « Difesa » contro alle calunnie ed imposture del Capra.

Così andava Galileo sempre più interessandosi ed occupandosi di problemi astronomici fino a quando, nell'estate del 1609, essendo giunto a Padova ed a Venezia d'oltralpe, qualche campione di un occhiale o cannone meraviglioso, che faceva vedere le cose lontane vicinissime, egli pochi giorni dopo basandosi, come ne scrive al Doge di Venezia, « sulle più recondite speculazioni di prospettiva » lo ricostruisce ancor più perfetto di quelli usati in Fiandra, e dopo averne determinata la potenza, cioè l'ingrandimento da esso ottenuto, lo rivolgeva subito al cielo.

Qui si dimostra in tutta la sua grandezza il merito di Galileo; lo strumento ideato ed usato per scopi pratici come quelli di guerra o della navigazione, diventa nelle sue mani un potente mezzo di studio del cielo, iniziando quella serie di scoperte e di osservazioni che in trecentocinquant'anni hanno portato ad un grado così elevato la nostra conoscenza sull'universo in cui navighiamo.

Entusiasta di quanto egli può vedere in cielo col suo cannone, il primo pensiero di Galileo è quello di rivolgere un inno di ringraziamento a Dio che si era compiaciuto di farlo primo osservatore di cose tanto ammirevoli e a tutti occulte per tanti e tanti secoli passati. La sua commozione, in questo primo esame del cielo con un canocchiale tanto modesto ed imperfetto, che pur gli palesava tante meraviglie, risulta chiara nei suoi appunti e nelle sue lettere, le quali si concretano poi, con calma più scientifica, in latino, perchè tutti al di qua e al di là delle Alpi potessero averne notizia: nel « *Sidereus Nuncius* ».

Il « Messaggero celeste » o l'« Avviso astronomico », come egli più modestamente lo chiama, pubblicato a Venezia con i tipi del Baglioni nel marzo 1610, pochi mesi dopo l'inizio delle sue osservazioni, è dedicato a Cosimo II dei Medici ed è certamente quella fra tutte le opere di Galileo, che destò la più grande sensazione e curiosità in tutto il mondo scientifico di quel tempo.

Il titolo completo è già un riassunto di quanto in esso è esposto: « Messaggero celeste che palesa grandi e molto ammirevoli spettacoli proponendo a tutti cose da osservare ed in special modo ai filosofi ed agli astronomi, le quali cose da Galileo, patrizio fiorentino, pubblico matematico dell'Ateneo patavino, testè da lui scoperte col beneficio del canocchiale, sono state osservate nell'aspetto della luna, delle innumerevoli stelle fisse, della via

lattea e nelle nebulose, ma soprattutto nei quattro pianeti che girano intorno alla stella Giove, con mirabile celerità e con diversi intervalli e periodi, i quali da nessuno finora conosciuti, recentemente l'autore per primo scoprì e stabilì di chiamare Pianeti Medicei ».

Si apre il « *Sidereus Nuncius* » con la storia dell'invenzione del canocchiale alla quale seguono le osservazioni della superficie fisica della luna: il primo astro da lui studiato. Le catene altissime di montagne che gli si mostrano oscure dalla parte non rivolta al sole e luminose dall'altra, sono da lui descritte, spiegate e disegnate con dettaglio e precisione. Discute la possibilità dell'esistenza di un'atmosfera sulla luna e avendo notato che le vette delle più alte montagne vengono in luce a notevole distanza dal bordo della falce lunare, con semplici ragionamenti geometrici, prendendo a paragone il diametro della terra, prova l'esistenza sulla luna di monti per lo meno quattro volte più alti di quelli terrestri. Dopo aver discusso come la luce del sole venga a noi riflessa dalla superficie lunare, e come viceversa lo stesso avvenga di quella della terra, egli afferma essere questa una validissima prova contro coloro i quali sostengono sia questa da escludersi dalla schiera dei pianeti, soprattutto perchè è priva di moto e di luce. Invece egli conferma, sempre per mezzo di queste dimostrazioni e naturali esperienze, che la terra è mobile e supera in splendore la luna e non è, come altri vorrebbero, una « sentína di mondane e sordide immondezze ».

Dalla luna passa allo studio della costellazione di Orione, dove trova e segna con precisione numerose stelle mai prima vedute dall'occhio umano nella cintura e nella spada del cacciatore e così nelle Pleiadi dove, alle ben note stelle visibili ad occhio nudo, ne aggiunge molte altre. La Via lattea gli si palesa come un insieme di numerosissime stelle le quali, prima dell'invenzione del canocchiale, sembravano delle nubi luminose in cielo. Così le nebulose, che per la loro grande lontananza si credevano parti più dense del cielo, rimandanti la luce del sole e delle stelle, si mostrano a lui come aggregati stellari nei quali solo la limitata potenza del telescopio non riesce a discernere le stelle separate.

Ma la più grande meraviglia di tutte è la scoperta dei satelliti di Giove, avvenuta il 7 gennaio 1610 quando egli stava esaminando la superficie del pianeta e ne studiava il moto.

Nei manoscritti di Galileo, conservati nella Biblioteca nazionale di Firenze, si trovano alcune ben note pagine le quali debbono considerarsi, se non proprio come gli appunti da lui fatti durante le osservazioni, certo un primo abbozzo del *Sidereus Nuncius*. Il manoscritto comincia nella prima pagina in italiano e prosegue poi in latino ed in esso appare l'ansia e la meraviglia di Galileo che vedeva, non il pianeta muoversi, come era previsto, ma il saltuario rapido moto, la comparsa e la scomparsa prima di tre, poi di quattro satelliti attorno a Giove. Nella stesura più tranquilla e ponderata del *Nuncius*, affermando trattarsi di « stelle erranti » intorno a Giove, come Venere e Mercurio intorno al sole, egli scrive che, per l'angustia del tempo e per la necessità di dover costruire allo scopo un canocchiale più perfetto di quello usato in quei primi giorni, non aveva ancora potuto determinarne i periodi. Ma la grande scoperta era fatta: quattro piccoli pianeti si muovono intorno al più grande pianeta in orbite circolari di diversa ampiezza, in piani poco diversi da quelli dell'eclittica

e con velocità sempre maggiore quanto minore è la distanza del satellite da Giove. La difficoltà di determinarne i periodi stava nel fatto di poterli distinguere l'uno dall'altro, così che nella serie di osservazioni dal 7 gennaio al 1 marzo, di cui egli dà dettagliato resoconto, soltanto per il quarto satellite, più staccato dagli altri tre, egli può assegnare il periodo di circa 15 giorni.

Comprese subito Galileo come tale scoperta doveva costituire un argomento formidabile per togliere i dubbi di coloro i quali, contrari al sistema copernicano, non volevano credere alla possibilità di pianeti in moto attorno al sole, ed erano turbati dal fatto che, muovendosi la luna attorno alla terra, ambedue questi corpi dovessero insieme girare attorno a quello, tanto da essere indotti a concludere l'inesistenza di un ordinamento del sistema solare quale era stato prospettato da Copernico. Ora, in seguito alle scoperte galileiane, si palesava la presenza di altri corpi i quali ruotano attorno ad altri maggiori, percorrendo insieme un più grande giro intorno al sole. Giove infatti, col suo corteo di quattro satelliti — oggi diventati dodici — compie nello spazio di dodici anni la sua grande rivoluzione attorno all'astro centrale, come la terra nello spazio di un anno. Con questa coraggiosa affermazione, che tanto rumore e tante conseguenze doveva recare seco, col nome dei « Medici » assegnato ai pianeti da lui scoperti, si chiude il « Messaggero celeste ».

Si ha ragione di credere che Galileo, eseguendo queste sue memorabili osservazioni nell'inverno del 1610, abitasse in un grande casamento in Borgo dei Vignali vicino alla basilica di S. Antonio, provvisto di giardino e di orto dove con i suoi scolari egli si dilettava anche nelle coltivazioni. Ma quale tecnica egli usasse in quelle, se osservasse appoggiando il canocchiale alla finestra o dal giardino usando un cavalletto di qualche specie, non ci è dato di rintracciare. Che io mi sappia non si è mai trovato, nè un sostegno, nè un disegno di questo, il quale ci indichi come egli facesse a rendere bene stabile il telescopio ed a seguire nel loro moto diurno gli astri che andava osservando. Cio è tanto più strano in quanto egli più volte insiste nei suoi scritti e nelle sue lettere sulla necessità di « fermare il cannone in qualche luogo stabile per fuggire le titubazioni della mano che dal moto delle arterie e dalla respirazione stessa procede ». Chiunque abbia usato un binocolo che porti una diecina di ingrandimenti sa, per esperienza, che è molto difficile di osservare un oggetto senza appoggiare le mani o le braccia e tanto più nel caso dei canocchiali galileiani i quali, con circa 20 ingrandimenti, erano piuttosto lunghi e con un campo piccolissimo. Nessuna meraviglia quindi che alcuni fra i suoi amici e corrispondenti, del tutto ignari nell'uso del nuovo strumento, non potessero subito constatare le scoperte galileiane e i suoi oppositori le negassero addirittura.

Alcuni anni or sono abbiamo avuto il privilegio di osservare con i primi canocchiali di Galileo — conservati oggi al Museo della scienza in Firenze — con più agio e comodità di quelle che poteva usare Galileo, all'Osservatorio di Arcetri attaccandoli ad un loro maggiore compagno provvisto di montatura equatoriale con movimento di orologeria, cioè atta a seguire automaticamente l'apparente moto diurno della sfera celeste. Il primo obiettivo di Galileo e i due suoi ben noti canocchiali, l'uno più rozzo di legno foderato di carta, l'altro di legno foderato di pelle, furono infatti montati sull'equatoriale di Amici, che ha la lente obiettiva maggiore in

diametro più di dieci volte di quello degli obiettivi galileiani. Attraverso a questi abbiamo potuto vedere gli stessi astri da lui osservati: il sole, la luna, Giove, Saturno, costatando l'esattezza delle sue descrizioni, le imperfezioni ottiche che necessariamente avevano questi strumenti e nel tempo stesso ammirando la sua acutezza visiva e la sua intuizione. Migliore di tutti ci apparve il primo obiettivo, il quale ha apertura maggiore degli altri; benchè ora rotto in più pezzi, mostra migliori proprietà ottiche ed un potere risolutivo di circa 10'' e quindi, fino a questa distanza, Galileo poteva ancora separare dal disco di Giove i suoi satelliti.

Intanto il *Sidereus Nuncius*, di cui la prima copia veniva inviata da Galileo « sciolta ed ancora bagnata » a Belisario Vinta, consigliere e segretario di Stato del Granduca, e subito dopo anche ai suoi amici fiorentini, i quali sotto le Logge del Mercato Nuovo facevano ressa intorno al corriere che lo portava da Padova, era da essi avidamente letto, commentato ed apprezzato. Altri, che per varie ragioni od anche soltanto per ignoranza ed invidia, dovevano presto fare aperta opposizione al rinnovamento di idee che Galileo andava maturando, lo accoglievano con diffidenza ed incredulità. Ma l'entusiasmo allora prevaleva di gran lunga; in onore di Galileo si innalzano cantici e lodi latine, italiane e dialettali per celebrarne le grandi scoperte e Tommaso Campanella, dal suo carcere di Castel dell'Uovo a Napoli, esclama: « Dopo il tuo Nunzio, o Galileo, tutto lo scibile dovrà rinnovarsi ». Il Keplero da Praga, appena letto il « Messaggero celeste » ed ancor prima di avere la possibilità di osservare il cielo, non si può trattenere dallo scrivere la sua « *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* » nella quale espone i suoi dubbi, specialmente sull'esistenza dei satelliti di Giove. Convinto copernicano egli afferma infatti, che se è vero essere « il sole nel centro del mondo, il cuore di questo, la fonte di luce, la fonte di calore, l'origine della vita », è vero altresì, che dopo il sole, non vi è astro più nobile della terra e se Giove fosse circondato da ben quattro lune, non si comprende perchè vi sarebbero, quando su questo pianeta non vi è alcuno ad ammirare tale spettacolo.

Poco tempo dopo, avendo Keplero potuto disporre di un canocchiale inviato da Galileo all'Elettore di Colonia, pur trovando difficoltà nel puntare e seguire Giove, in un altro suo scritto: la « *Narratio* » intorno ai satelliti, « deposto ogni dubbio » si rivolge con entusiasmo all'amico lettore, comunicandogli le sue osservazioni del settembre 1610, le quali confermano le meraviglie scoperte da Galileo e lo invita ad ammirarle, non cessando mai di lodare Iddio per le opere sue. La *Narratio* si chiude con gli epigrammi dello scozzese Tommaso Seggett in cui si trovano le parole esclamate dallo stesso Keplero: « *Vicisti Galilaee*! ».

Di tutti gli astri che Galileo andava via via osservando, la sua attenzione, sia per la ricchezza e mutabilità del nuovo sistema, il quale pareva riprodurre in miniatura quello solare, sia per un'altra ragione che presto doveva occorrergli alla mente, si rivolse con grande assiduità a seguire i pianeti medicei con lo scopo principale di determinarne i periodi di rivoluzione. Già nell'aprile 1611, poco più di un anno dopo la scoperta, essendo riuscito a riconoscere e a distinguere gli uni dagli altri, era giunto ad una determinazione approssimata dei loro periodi accorgendosi però, come avevano notato il P. Clavio e gli allievi di questo, visitati in quell'anno da Galileo a Roma, che il problema era molto arduo. Anzi Keplero lo repu-

tava negozio difficilissimo e quasi impossibile. La ragione di ciò si capisce, quando si ricordi, come già da alcuni anni egli avesse scoperto il moto ellittico dei pianeti e la legge delle aree, mentre solo qualche anno dopo riusciva a calcolare l'orbita di Marte, la quale era stata oggetto di sue lunghe e laboriose ricerche. Ci si può anche domandare come Galileo, corrispondendo con tanta diligenza con Keplero e conoscendo certamente le sue opere, non faccia mai menzione in particolare di queste, che tanta semplificazione dovevano portare all'ancora complicato sistema copernicano. Ma dobbiamo ricordare: primo, come le scoperte di Keplero, le quali dovevano vincere la prova del tempo e dei successivi sviluppi dell'astronomia, fossero mescolate nei suoi scritti a molte deviazioni anche di carattere astrologico; in secondo luogo Galileo fu sempre abituato a pensare col suo intelletto, e la sua intuizione non sopportava di essere guidata da altri, fino al punto di essere trascinato qualche volta in errore.

Così egli poteva scrivere a Belisario Vinta da Roma, dove si trovava per mostrare e dimostrare ai Cardinali, ai Padri Gesuiti, agli Accademici Lincei le sue scoperte astronomiche, che malgrado il parere del « matematico dell'imperatore », vale a dire Keplero, egli confidava in Dio, il quale, come gli aveva fatto la grazia di scoprire tante meraviglie fatte dalla sua mano, così gli avrebbe concesso di trovare la legge dei moti dei nuovi pianeti fino a poter predire le loro posizioni in ogni tempo passato e futuro, sia pure con la grande fatica dovuta alle osservazioni notturne. Galileo si era ben presto accorto che, se fosse riuscito a calcolare con sufficiente esattezza tali previsioni, avrebbe avuto in mano un nuovo metodo per determinare le longitudini nei vari luoghi della terra, problema molto importante per i naviganti e allora difficilissimo da risolvere. Esso occupava ed affannava da tempo gli scienziati dall'epoca di Colombo il quale, credendo di essere arrivato al Catài, aveva invece scoperto l'America; gli Stati generali di Olanda promettevano un premio di 25.000 fiorini a colui il quale avesse trovato la desiderata soluzione.

Non essendo stati ancora inventati gli orologi con i quali poter trasportare il tempo da un luogo all'altro, nè tanto meno essendovi la radio, la quale permette oggi di inviare segnali orari in qualunque parte del mondo, si doveva ricorrere per la determinazione delle longitudini ad un fenomeno celeste, come quello, per esempio, delle eclissi, il quale una volta predetto, poteva venire osservato dovunque si trovassero i viaggiatori in terra ed in mare. Conoscendo essi, da un lato il momento in cui doveva avvenire detto fenomeno, espresso in tempo di un dato meridiano iniziale, e dall'altro determinandone il tempo locale con la posizione degli astri visibili dal luogo dove si trovavano, potevano giungere alla determinazione della loro longitudine sempre però con notevole incertezza data la natura stessa dei fenomeni e la imperfetta conoscenza dei moti dei corpi celesti. Inoltre quelli osservabili prima della scoperta di Galileo, si limitavano alle eclissi di sole e di luna ed a qualche occultazione, da parte della luna, delle stelle più luminose, quindi erano troppo rari per essere di qualche utilità pratica. Invece la rapida rotazione dei pianeti medicei attorno a Giove, le loro frequenti immersioni ed emersioni dietro e davanti ad esso e nel suo cono d'ombra, moltiplicavano gli avvenimenti celesti passibili di osservazione così che, se si fossero potuti predire con sufficiente precisione, i naviganti avrebbero avuto la possibilità di ottenere, tutte le volte che Giove era visibile,

la loro posizione in longitudine osservando i detti fenomeni, mentre molto più semplice anche allora si presentava la determinazione della latitudine.

Nelle prime osservazioni riportate nel « *Sidereus Nuncius* », Galileo non aveva ancora stabilita una scala delle distanze e quelle che vi si trovano indicate debbono essere stime fatte nell'ipotesi del diametro di Giove uguale circa ad un primo d'arco, ma nelle osservazioni seguenti le stime sono fatte in semidiametri di Giove e misurate per ciascun satellite prima dalla circonferenza e poi dal suo centro. Oggi che possiamo disporre di esatte misure di tempo e di micrometri, i quali ci danno precise misure angolari nel campo del canocchiale, si resta attoniti davanti alla semplicità dei mezzi ocn i quali Galileo stimò le distanze massima e minime, riferendosi con stime ad occhio alla grandezza del disco di Giove ed arrivando a seguíre nel loro moto, nel loro rincorrersi, nella loro comparsa e scomparsa i quattro pianeti medicei. Così, dopo un anno o poco più dalla scoperta, gli riesce di far noto al Granduca Cosimo II, nel « Discorso intorno alle cose che stanno in su l'acqua » i tempi delle conversioni di ciascuno dei quattro satelliti, i quali variano da poco meno di due giorni per quello più interno, a quasi diciassette per quello più esterno. Con queste durate di rivoluzione Galileo compose la prima tavola dei moti medi, che sperava gli dovesse servire per predire ad ogni istante futuro la posizione dei satelliti ed i tempi delle loro eclissi. Facendo la differenza fra i tempi effettivamente osservati e quelli in precedenza calcolati, poteva via via modificare e migliorare i suoi primi valori nonchè la prima tavola. Ma per una buona determinazione del moto medio sinodico dei pianeti medicei, cioè del valore medio dell'intervallo di tempo compreso fra due congiunzioni successive dei satelliti con Giove, si arriva a migliori risultati confrontando insieme due congiunzioni fra loro molto remote ed osservate in uno stesso punto dell'orbita di Giove attorno al sole, che esso percorre in dodici anni circa.

Le osservazioni celesti di Galileo durarono dal giorno della scoperta a Padova soltanto sino alla fine del 1619, prima a Firenze alla Villa delle Selve, poi a Roma e da ultimo alla Villa Segni a Bellosguardo di dove in fine passò ad Arcetri. Dopo il 1619 le vicende della sua vita e le malferme condizioni di salute, non gli permisero più con suo grande rammarico di osservare il cielo e quindi per il problema dei pianeti medicei le sue ricerche durarono meno del periodo di rivoluzione di Giove, tanto che fu costretto ad affidare il séguito di esse ai suoi discepoli. Intanto però, lavorando a questo problema negli anni successivi al 1611, continuava ad escogitare sempre metodi migliori per ridurre e discutere le sue osservazioni. Si costruisce un vero e proprio micrometro costituito da una scala fuori del canocchiale, che veniva osservata con l'occhio sinistro, mentre quello destro guardava attraverso al telescopio la distanza da misurare; inoltre dei « giovilabi », disegnati su cartoni e provvisti di spaghi su questi convenientemente fissati, gli servivano, con l'aggiunta dell'artificio della « prostaferesi », cioè della correzione per il moto relativo della terra e di Giove attorno al sole, a convertire le posizioni geocentriche osservate in eliocentriche e determinare così rapidamente i vari elementi dei moti dei satelliti e la loro configurazione rispetto al pianeta centrale.

Non potendo Galileo continuare ad osservare, nè quindi giungere alla risoluzione del problema che tanto gli premeva, chiamò in suo aiuto il discepolo Padre Renieri, monaco olivetano, professore nello Studio di

Pisa, che aveva conosciuto a Siena nel 1633. Avendogli consegnato le sue osservazioni e i suoi calcoli sui pianeti medicei, per perfezionarne le tavole dei moti medi, pensava poi di inviarlo in Olanda per dimostrare a quei Stati generali l'attuabilità della sua proposta per la determinazione della longitudine in mare. Il Renieri poteva infatti completare le efemeridi, ma non pubblicarle, perchè prevenuto dalla morte che avvenne cinque anni dopo quella di Galileo. Subito dopo tutte le sue carte vennero trafugate e si credettero perdute, tanto da indurre G. B. Odierna, il solitario ammiratore di Galileo, ad intraprendere, a Palma di Montechiaro in Sicilia, numerose osservazioni dei pianeti medicei e a calcolarne nuove efemeridi in sostituzione di quelle del Renieri. Successivamente l'Albèri, nel redigere la sua edizione delle opere di Galileo, scopriva fra gli autografi della Palatina dei Pitti, i manoscritti galileiani e quelli perduti del Renieri attinenti alle medicee e, in parte, li pubblicava.

Nella seconda edizione nazionale delle Opere di Galileo recentemente completata, data l'importanza di questo materiale astronomico, ed in particolare per tutto quello che si riferisce alle scoperte e alle prime osservazioni dei quattro satelliti di Giove, l'abbiamo tutto riunito nel terzo volume, aggiungendovi le spiegazioni sul metodo usato a quel tempo per le osservazioni e per i calcoli: esse sono indispensabili al loro intendimento e per la comparazione fra i valori delle rivoluzioni sinodiche e le distanze dei quattro satelliti ottenute da vari osservatori contemporanei di Galileo e quelli moderni.

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. ABETTI

(*La fine al prossimo numero*)

VAGUES ET HOULE: NOUVELLES OBSERVATIONS

La mise en service de nouveaux enregistreurs de vagues a permis de préciser les éléments de la houle, et d'étudier les vagues de différentes périodes qui la constituent ordinairement. Ces études ont eu des résultats pratiques pour la prédiction de la houle et des vagues de tempêtes causant parfois de terribles ravages sur les côtes.

La houle et les vagues sont déterminées par les éléments suivants: la *longueur* de crête en crête, ou de creux en creux; la *hauteur* du creux à la crête; la *période*, temps que mettent deux crêtes successives à passer par un même point fixe; la *vitesse de propagation;* la *direction* d'où paraît venir la houle.

Les mesures directes de ces éléments sont difficiles. Jusqu'à une époque très récente, elles n'avaient été faites qu'à vue. Leur précision restait discutable, et les manuels d'océanographie se contentaient de reproduire les observations faites autrefois sur les navires à voiles, où l'on avait le temps d'observer patiemment tous les phénomènes de la mer.

Divers essais d'enregistrement de la houle avaient été tentés. Mais ces instruments s'étaient montrés à peu près impraticables à la mer: ils ne fonctionnaient convenablement que lorsque la houle était très faible, et par suite ne présentaient pas d'intérêt.

Ce n'est qu'en 1956 — il y a trois ans à peine — que J. Tucker, du National Institute of Oceanography de Wormley (Angleterre), mit au point un instrument utilisable à bord d'un navire. Cet instrument, auquel fut donné le nom de *Shipborne Wave Recorder*, mesure la hauteur de la surface de la mer au-dessus d'un point de la coque du navire; la hauteur de ce point est elle-même donnée par rapport à une surface de référence arbitraire. Il résulte de ces deux indications que l'on connaît à tout instant la hauteur de l'eau au-dessus d'une surface horizontale indépendante de la position du navire.

La première de ces deux quantités, hauteur de la surface de la mer au-dessus d'un point de la coque du navire, est obtenue en mesurant la pression de l'eau en un trou pratiqué dans la coque au-dessous de la ligne de flottaison. La deuxième quantité, mouvement de trou de la coque, est donnée par un accéléromètre installé auprès du trou, qui indique les mouvements de montée et de descente du trou au-dessus ou au-dessous de l'horizon. Si le navire était assez grand pour n'être pas du tout influencé par la houle, l'accéléromètre marquerait un trait horizontal et l'indicateur de pression suffirait à donner le profil de la houle; si le navire était tout petit, l'accéléromètre à lui seul donnerait le profil de la houle. Dans la pratique les deux appareils sont nécessaires; un intégrateur électronique combine leurs deux indications, et inscrit sur un enregistreur la hauteur

de la houle qui a provoqué les deux mouvements. L'ensemble de l'installation a un encombrement de 40 sur 30 centimètres, et l'enregistreur, placé dans un laboratoire ou sur la passerelle de navigation, ne tient pas plus de place qu'un enregistreur de sondeur par le son.

Le *Shipborne Wave Recorder* a fonctionné à bord de plusieurs navires océanographes, ou de bateaux-phares. Il a enregistré des vagues qui atteignaient 17 mètres de hauteur. La précision des mesures est estimée à 10%.

* * *

L'examen des courbes d'enregistrement des vagues a permis l'analyse critique des observations faites à vue. Si l'on demande à des observateurs d'estimer la hauteur des vagues, et si l'on compare cette estimation à vue à la courbe recueillie par un enregistreur pendant le même temps, on constate que ce que les observateurs appellent la hauteur moyenne des vagues n'est pas la moyenne des hauteurs de toutes les vagues, mais la moyenne, dans un groupe de cent vagues, des hauteurs des 33 vagues les plus hautes. Autrement dit, l'observateur élimine les vagues qui ne sont pas bien formées, soit 2 vagues sur 3, tandis que l'enregistreur les enregistre toutes.

A la suite de cette constatation, on a été amené à introduire une notion nouvelle, la *hauteur significative* H_s, qui est la hauteur moyenne de ces 33 vagues les plus hautes sur 100 vagues. Cette hauteur significative H_s est égale à 1,7 H_v, H_v étant la hauteur moyenne de toutes les vagues. D'autre part, la courbe de l'enregistreur révèle que la hauteur H_M de la plus grande vague observée dans une série de 100 vagues est égale à 1,9 H_s.

Les enregistrements ont permis aussi d'étudier d'une façon précise les éléments des vagues, et en particulier la hauteur des vagues en fonction de la vitesse du vent. Il est admis aujourd'hui que la hauteur significative H_s en mètres, en fonction de la vitesse du vent V en noeuds, est donnée par la formule $H_s = 0{,}008\ V^2$, lorsque V est au moins égal à 24 noeuds.

Les atlas climatologiques, ou les *Pilot Charts*, donnent la direction et la vitesse du vent dans les différentes parties des océans, en particulier la vitesse des vents forts (supérieurs à 24 noeuds). Il est donc possible de calculer, par les formules $H_s = 0{,}008\ V^2$ et $H_M = 1{,}9\ H_s$, les hauteurs significatives et les hauteurs maxima possibles que donnent ces vents forts moyens. On trouve ainsi que la hauteur maxima possible des vagues peut atteindre 17,50 m dans l'Atlantique nord, 20 m dans le Pacifique nord, 31 m dans l'océan Austral. Ce sont là des hauteurs bien plus élevées que celles qui étaient autrefois généralement admises, mais que des observations récentes ont confirmées.

* * *

La houle n'est jamais simple: elle se compose de houles de différentes périodes T, de différentes longueurs L, de différentes vitesses de propagation ou célérités C, ces trois éléments étant reliés entre eux, pour les vagues ordinaires de surface au large des côtes, par la formule $L = C.T$.

Les océanographes anglais ont réalisé un analyseur mécanique et photoélectrique qui opère, d'après la courbe d'enregistrement, la séparation de ces différentes houles, en définissant ce qu'on appelle le *spectre de la houle.*

Ce spectre est généralement formé de vagues dont les périodes varient de 1 seconde à 20 secondes, les célérités de 9 à 70 noeuds, les longueurs de 8m à 700 mètres. Les houles les plus longues (*long waves*) sont celles qui ont à la fois les plus grandes célérités et les plus grandes périodes. Leur propagation dépend de la profondeur de la mer, si cette profondeur est inférieure à leur longueur. Ces *long waves* sont capables de voyager à de grandes distances sans s'atténuer sensiblement. De toutes les houles créées par le vent au large, ce sont elles qui arrivent les premières au rivage, et elles peuvent ainsi fournir une indication importante pour la prévision des tempêtes; ce sont aussi ces ondes de grande longueur qui créent sur les côtes les ressacs les plus violents.

Depuis que, grâce à l'installation sur de nombreux navires d'enregistreurs de houle, des observations précises se sont substituées aux mesures empiriques, beaucoup d'affirmations anciennes sur le comportement de la houle n'ont pas été vérifiées. Par exemple, il a été constaté, avec surprise pour beaucoup de marins, que, lorsque le navire venant du large arrive dans une zone de profondeurs assez faibles (*in soundings*, comme disent les Anglais), la houle n'augmente pas toujours, mais souvent diminue. Le fait était connu comme une anomalie pour quelques points des océans, tel que le voisinage du Banc des Aiguilles dans l'océan Indien; il semble qu'il soit moins exceptionnel qu'on ne le croyait.

* * *

Il existe dans la mer des ondes encore plus longues que les *long waves* dont nous venons de parler, ces ondes pouvant atteindre des périodes de plusieurs minutes.

Si, au lieu de considérer les vagues individuelles successives, on mesure le temps qui sépare les vagues les plus hautes, on trouve que ce temps est de 2 à 3 minutes. Cette période se manifeste sur le rivage par des phénomènes parfois très faciles à observer. Dans certains ports exposés à la houle du large, on observe un va-et-vient (que les marins anglais appellent *ranging*) des navires amarrés à un quai, va-et-vient qui a cette période de 2 à 3 minutes, et qui peut finir par casser les amarres. S'il existe dans ces ports un marégraphe enregistreur, sa courbe est en dents de scie. Sur les plages en pente douce, toutes les deux minutes et demie environ le sable est mouillé par une lame nettement plus loin que par les autres lames. Ces lames plus fortes que les autres, qui reviennent périodiquement, ont été appelées par les océanographes anglais *surfbeats*, par analogie avec les battements (*beats*) observés en acoustique.

On sait qu'on appelle *battements* en acoustique les renforcements et les affaiblissements successifs qui se produisent à intervalles égaux par un son résultant de la propagation dans l'air de deux sons qui n'ont pas la même hauteur, mais des hauteurs voisines (la hauteur d'un son étant définie par le nombre des vibrations effectuées dans une seconde, soit l'inverse de la période).

Deux vagues de période T_1 et T_2 ne différant que d'une ou deux secondes, ce qui est fréquent, donnent naissance à une vague de battement dont la période est égale à $T_1 \times T_2$. Si ces périodes sont de 10 secondes

et de 12 secondes par exemple, la vague ainsi formée aura une période de 120 secondes, soit deux minutes.

Des enregistreurs de ces vagues très longues, dont la hauteur peut être très faible, ont été mis en service aux Etats-Unis et en Angleterre. Réalisé par Van Dorn, de la Scipps Institution of Oceanography de La Jolla (Californie) cet appareil enregistreur consiste en un soufflet à ressot dont les mouvements sont transmis par un fil métallique à un enregistreur placé à terre. L'appareil peut déceler des ondes de moins d'un millimètre de hauteur; il a montré qu'il existait, en plus des *surf beats* dont la période varie de 2 à 5 minutes, des ondes de diverses périodes entre la houle ordinaire et la marée.

* * *

Des variations considérables du niveau de la mer peuvent se rattacher à des phénomènes du même genre. Tel fut le cas pour la catastrophe de 1953 sur les côtes de la mer du Nord. Rappelons-en sommairement les caractères. Le 30 janvier 1953, une dépression barométrique s'étant creusée à l'ouest de l'Ecosse, se déplace vers l'Est à une vitesse de 15 à 20 noeuds. Le 31 janvier, cette dépression, qui présente au centre une pression barométrique de 970 millibars, incurve sa trajectoire vers le Sud-Est, pénètre en mer du Nord, et donne sur les côtes de l'Angleterre des vents du Nord de 70 noeuds avec des rafales de 100 noeuds. Ces vents, en s'engouffrant dans l'entrée de la mer du Nord, vont surélever le niveau de la mer sur les côtes d'Angleterre et des Pays-Bas. Cette surélévation, que les services officiels avaient prévue de l'ordre de 2 mètres, atteignit 5,20 m sur les côtes des Pays-Bas, 4 m sur les côtes d'Angleterre, 2,40 m sur les côtes de France. Pendant deux jours consécutifs le niveau de la mer a été continuellement au-dessus du niveau moyen. 1794 morts aux Pays-Bas, 307 en Angleterre, 16 en Belgique, des centaines de milliers d'hectares perdus pour la culture pendant plusieurs anneés, des kilomètres de digues à reconstruire ou à réparer, tel fut le bilan de cette catastrophe, qui aurait été encore plus terrible, si elle s'était produite en grande marée de vive eau, ce qui n'était pas le cas (le coefficient de la marée était de 83).

Cette catastrophe fit l'objet d'études détaillées. La surélévation du niveau de la mer causée par une tempête reçut le nom de *storm surge*. Les *storm surges* sont des phénomènes analogues aux *long waves*, bien que la période des *long waves* ne soit que de quelques minutes, tandis que les *storm surges* peuvent durer pendant plusieurs heures, et même quelques jours. Les *storm surges*, comme les *long waves*, ont une vitesse de propagation qui dépend de la profondeur. Si cette vitesse de propagation est la même que celle des perturbations atmosphériques qui les causent, il est possible que l'énergie de ces vagues soit considérablement augmentée, et que des phénomènes de résonance se produisent. Lorsqu'une tempête approche d'une côte, il y a toujours quelque profondeur, ou quelque pente du fond qui produise cette résonance; et si ces conditions durent assez longtemps, les *storm surges* peuvent devenir énormes, et causer une surélévation de la mer qui durera aussi longtemps que dureront ces conditions propices à établir la résonance.

Par une profondeur de 100 m, la vitesse de propagation d'un *storm*

surge est de 60 noeuds; par une profondeur de 50 m de 42 noeuds. Ce sont là des vitesses comparables à celles des dépressions barométriques, et par suite les phénomènes de résonance sont possibles, des *storm surges* de grande amplitude peuvent se former. Les côtes bordées d'un vaste plateau continental présentant des profondeurs d'une cinquantaine ou d'une centaine de mètres sont favorables à la formation de ces *storm surges*, tandis que les côtes abruptes, bordées de grandes profondeurs, en sont exemptes.

* * *

Le développement des observations à l'aide d'appareils enregisteurs, l'analyse des diverses houles, la détermination de leurs caractéristiques possibles ont amélioré la prévision de la houle sur les rivages. Cette prevision est toujours basée sur les cartes synoptiques du temps, dont le tracé sur les océans est fait aujourd'hui avec une grande précision. On cherche sur ces cartes les régions où les isobares sont sensiblement parallèles et où le vent, sur une vaste étendue de l'océan, souffle sensiblement dans la même direction, et à une vitesse d'au moins 10 noeuds (au-dessous de 10 noeuds il n'y a pas formation de vagues permanentes). Cette aire génératrice est appelée *fetch;* les caractéristiques des vagues qui s'y forment dépendent des dimensions de ce fetch, de la force du vent déduite de la valeur du gradient barométrique, de la durée pendant laquelle le vent a soufflé, et aussi des vagues qui existaient auparavant. Des tables et des graphiques, en fonction de la longueur du fetch, de la vitesse du vent et de sa durée d'action, fournissent les valeurs correspondantes des longueurs, des célérités, des périodes et des hauteurs significatives de la houle.

Considérons, par exemple, une région de l'océan où le gradient barométrique donne un vent de 30 noeuds. Les tables montrent que ce vent, s'il souffle pendant 24 heures dans un fetch d'une longueur de 240 milles au moins, donne des vagues d'une longueur L de 90 m, d'une célérité C de 23 noeuds, d'une période T de 7,5 secondes, et d'une hauteur significative H_s de 2 m. Si le fetch a 500 milles, le même vent soulève des vagues de L = 128 m, C = 27 noeuds, T = 8,5 secondes, H_s = 2,4m, mais seulement au bout d'une durée d'action de 44 heures au moins.

Les vagues qui ont pris naissance dans l'aire génératrice ont accumulé une quantité considérable d'énergie; lorsqu'elles quittent l'aire génératrice elles constituent la houle, qui vit uniquement de cette énergie acquise. D'autres tables donnent les caractéristiques des vagues en fin de parcours, en tenant compte de leur amortissement et des vents qui soufflent sur ce parcours.

Certes, ces calculs et ces abaques ne fournissent naturellement que des indications générales, que le prévisionniste doit interpréter suivant sa propre expérience locale, en tenant compte de la forme des rivages, de la réfraction et de la diffraction de la houle, auxquelles en France M. Lacombe a consacré d'importants mémoires.

* * *

Les séismographes enregistrent très fréquemment des petits mouvements vibratoires d'une période de 2 à 10 secondes, qui sont appelés des microséis-

mes. Diverses hypothèses ont été faites pour en trouver les causes, et l'on a invoqué le vent, les variations de la pression barométrique, et surtout les vagues qui brisent sur les côtes, dont la période se rapproche de celle des microséismes.

Quelques physiciens ont pensé que les tempêtes du large pouvaient directement créer des microséismes. Par suite des interférences multiples qui se produisent dans une tourmente, des crêtes de forme pyramidale peuvent s'élever très haut au-dessus des vagues ordinaires. Des photographies ont mis en évidence ces « vagues pyramidales » qui, par la pression qu'elles exercent causent un ébranlement de la croûte terrestre, qui se transmettra à distance sous forme de microséismes. Comme la vitesse de transmission de ces microséismes est de 1 mille par seconde, ils peuvent servir d'avertissement de tempête beaucoup plus efficace que les vagues les plus longues, dont la vitesse de propagation ne dépasse pas une cinquantaine de milles par heure. La difficulté, qui n'a pas encore été résolue, est d'établir la direction de ces microséismes lorsqu'ils arrivent aux séismographes.

* * *

Tels sont quelques-uns des résultats obtenus récemment dans l'étude des vagues et de la houle, grâce surtout à l'emploi de nouveaux instruments de mesure. Comme dans toutes les sciences expérimentales, les progrès réalisés en Océanographie physique sont dus autant à la connaissance plus précise des phénomènes connus qu'à la découverte de phénomènes nouvaux.

Monte Carlo, Institut Océanographique, Musée de Monaco.

J. Rouch

BEARING OF EVOLUTIONARY STUDIES OF DROSOPHILA ON UNDERSTANDING OF HUMAN EVOLUTION

There is every reason to hope that genetic studies on populations of Drosophila flies shed light on the genetics of human populations as well. Man and Drosophila are sexual, diploid, and normally outbreeding species. In such species, the mutation process will result in accumulation in natural populations of harmful mutants, which will constitute the « genetic loads » of those populations. Studies have been made on genetic loads of populations of Drosophila. These consist of recessive lethals, semilethals, constitutional weaknesses (subvitals), and genes which cause sterility of females, or of males, or of both sexes. The genetic loads of human populations are said to consist of hereditary diseases and malformations, and civilization and medicine are sometimes blamed for perpetuation of these loads. Studies on Drosophila show that genetic loads exist also in populations of fully « natural » species. The management and eventual reduction of genetic loads of human populations may be assisted by studies on populations of Drosophila and of other forms of life which are favorable for such experiments.

The most important function of science, or at least one of its most important functions, is to help man to understand himself and his place in the Universe. The appearance, a century ago, of the Darwin-Wallace theory of evolution proved to be a turning point in the intellectual history of mankind. It did so because it showed that man is kin to everything that is alive, and to the whole nature as well. The Universe has had a history, and man is, or seems to us to be, the most remarkable upshot of this history, so far. And more than that, the historical evolutionary process is not wholly in the past. Evolution continues, for good or for bad. Here is a tremendous challenge to man's understanding. Understanding is in itself a source of joy; understanding evolution may also be a source of power over nature, including human nature; it may even prove to be the salvation of humanity.

We study evolution of Drosophila because we hope thereby to elucidate the evolution of all life, and evolution of man in particular. This does not mean that we believe that man's evolution is the same as Drosophila's. Man is certainly not just an overgrown fly. But since man is kin to all life, the basic laws of evolution are the same for man and for Drosophila. Can one, then, « extrapolate » the findings made in Drosophila to man? This way of asking the question, and it is a very common way, is seriously misleading. We do not extrapolate from Drosophila to man, or from man to Drosophila. What we are trying to do is to study the biological laws which are common to both. We study Drosophila rather than man because certain biological laws are easier to study in flies than in men. This does not mean that studies on Drosophila replace studies on man. For certain studies man is more favorable than Drosophila. History has recorded much about man during the last several millennia; it has recorded nothing about Drosophila. The basic rule of scientific research is simple: one is

well advised to choose for the study of every scientific problem that material which makes the particular study easiest. It so happens that for many studies Drosophila is advantageous.

I obviously cannot give here a review of all studies on evolutionary genetics of Drosophila and of their bearings on man. I restrict myself to a single example, that of the genetic loads in Drosophila and in human populations. Let us take a sample of a few hundred specimens of a species of Drosophila in its natural habitat. We shall find them rather variable in size — some individuals are appreciably larger than others. Some may appear darker and others lighter in color. But on the whole, they are if anything more nearly uniform and « normal » than would be several hundred « normal » adult people which one may meet. About 30 or 40 years ago some biologists were puzzled by this uniformity of wild Drosophilae, which seemed to contrast sharply with the wide variety of striking mutants which geneticists had obtained in their laboratory Drosophila cultures. Are these mutants mere laboratory products, foreign to free, unspoiled, nature? After the pioneering work on this problem by Chetverikov and Dubinin in Russia, it was taken up by investigators in several countries, and the situation that has been revealed is impressive.

The simplest, though not the easiest, experiment on normal wild Drosophila flies taken from nature, is to obtain progenies separately from as many females as possible, and then to inbreed these progenies for several generations, using a single, or a few, brother-sister pairs as parents of each culture. Such a close inbreeding, or incest, is probably as unusual or « abnormal » in most species of Drosophila as it is in man. In man, marriage of close relatives is liable to yield some progeny afflicted with various hereditary abnormalities or diseases. In Drosophila, some of the inbred progenies also contain abnormalities, some of which are identical with the recessive mutants which are so widely used in laboratory experiments on genetics. It is evident that many « normal » flies, and « normal » men, carry in heterozygous condition various recessive mutant genes, which inbreeding or incest render homozygous and therefore visible.

In Drosophila, and not as yet in man, we can undertake making a census of the mutants, most of them recessive and deleterious in their effects, which are carried, mostly concealed, in natural populations, and constitute the genetic loads of these populations. This is done by a series of deliberately arranged crosses between flies from nature, and laboratory flies having their chromosomes « marked » by suitable mutant genes. These genetic « markers » permit following the inheritance of the wild chromosomes over several generations by simple inspection of the external characteristics of the experimental flies. The crosses are so contrived that eventually one obtains in a culture individuals homozygous for desired chromosomes which were carried in the wild ancestors, and in the same culture also individuals heterozygous for these chromosomes, or not carrying them at all. Each genetic class is made recognizable by the « markers » which it carries.

Experiments of this sort have shown that a great majority of « normal », or « natural », Drosophila chromosomes contain genetic factors which in double dose (in homozygous condition) incapacitate their carriers to a greater or lesser extent. How heavy the genetic load is in the populations

of *Drosophila pseudoobscura*, a species quite common in western United States, may be seen in the following tabulation:

	Chromosome		
	Second	Third	Fourth
Lethal or Semilethal	26 %	25 %	26 %
Subvital	93 %	41 %	95 %
Female Sterility	11 %	14 %	4 %
Male Sterility	8 %	11 %	12 %

A lethal gene produces a fatal hereditary « disease » which, in a certain environment, kills all of its carriers; a semilethal is a disease which kills more than half but not all of its carriers. Roughly a quarter of each of the three chromosomes investigated would kill their carriers if permitted to become homozygous (the sex-determining X-chromosome is a separate case which need not concern us here). Very high percentages of the chromosomes which are free of lethals and semilethals are subvital to homozygotes, *i. e.*, cause the death of fewer than one-half of the homozygous carriers. Appreciable proportions of the chromosomes produce, when homozygous, complete sterility of female or of male flies (rarely of both sexes). To appreciate the meaning of these figures, it should be kept in mind that every fly has two second, two third, and two fourth chromosomes. The percentages of the chromosomes carrying concealed recessive defects being what they are, one can be quite sure that very few, if any, of the « normal » wild flies do not carry one or more (mostly several) chromosomes which would incapacitate or kill them if permitted to become homozygous.

To what extent can these data be « extrapolated » to man? Surely, the percentages of the chromosomes carrying lethals, semilethals, or genes for subvitality and sterility, need not be the same in man as in *Drosophila pseudoobscura*. We know that the genetic loads are heavier in some species of Drosophila than in others, and we are beginning to understand what conduces a species to having a heavier or a lighter load. An exact census of the genetic loads in human population is not yet possible, but it is equally certain that human populations do carry genetic loads. Every one of us probably carries concealed recessive genes of the effects of which in homozygous conditions we are blissfully unaware. Genetic loads of this sort are bound to accumulate in any living species which (a) reproduces sexually, (b) in which matings between very close relatives are not the rule, and (c) in which mutations arise from time to time. This applies to man as well as to Drosophila.

The data we are considering raise a multitude of questions, which cannot be answered definitively for the reason that necessary research has not advanced sufficiently. Let us consider very briefly one of them. What roles do the genetic loads play in evolution? If mutations which give rise to the genetic loads kill or at least incapacitate their carriers, they would seem to be leading the species to extermination rather than to improvement. It should, however, be kept in mind that some of the mutants which are deleterious in one environment may be favorable in other environments; mutant genes which are harmful in combination with certain variants of other genes may be useful in other combinations; and

that mutants which are bad in homozygous condition may produce hybrid vigor (heterosis) in heterozygous condition. This last point is especially in need of careful and unbiased investigation. Thus far no agreement has been reached among geneticists concerning how frequent such heterotic effects may be, either in Drosophila or in man. If they are at all frequent, then the genetic load, or at least some of its components, may not be an unmitigated evil. In fact, what we describe as a genetic load may be a device for adaptation to the environment. There is simply not enough evidence available at present on which to base an evaluation of these possibilities.

The high frequency of hereditary diseases, malformations, and weaknesses in human populations has, and rightly, troubled many thinking persons. Some people have even tried to put the blame for the existence of the genetic loads in human populations on human culture, on « unnatural » civilized living, and particularly on the successes of medicine which saves from death or disability many carriers of genetic defects. This is a tremendous problem, for which it would be foolhardy to recommend here a simple solution. But the study of the genetic loads in Drosophila should at least help to put the matter in proper perspective. Enormous genetic loads exist in undoubtedly « natural » species, which have certainly not been pampered by the artificialities of civilization, including medicine. Mankind certainly carried a genetic load at all times, before and after the dawn of civilization. It will probably continue to carry it in the future.

But, surely, the fact that the genetic load is a « natural » affliction does not preclude the possibility of our finding out how to lighten it, at least in the human species. This problem has become particularly acute, and has attracted a great deal of public attention, in connection with the debates concerning the uses and misuses of atomic energies and the genetic damage to mankind which may result therefrom. For man has thus far learned how to increase the genetic loads rather than how to lighten them. Here again is a problem which cannot be dealt with lightly; experiments on Drosophila populations, conducted both under laboratory and under field conditions, may, however, bring some clarity in the problem of the genetic damage by radiations.

Surely the most precious possession of mankind, on which all other possessions and all the possibilities for the future depend, is man's genetic endowment. Many hasty plans and projects for its improvement have been proposed over the years since Galton formulated the aims of eugenics in 1883. But the hasty and half-baked nature of much that has been written about this matter should not blind us to the seriousness and even the urgency of the problem. One cannot, and should not, make genetic experiments on human populations. Drosophila populations, and populations of other experimental animals and plants, will have to serve instead. There is every reason to hope that understanding the genetic endowment of Drosophila populations will help in understanding the genetic nature of man as well.

New York, Columbia University, Department of Zoology.

T. DOBZHANSKY

DIE WALDFORMATIONSKLASSEN DER ERDE UND IHRE POTENTIELLE SUBSTANZERZEUGUNG

Etwa 2477 Millionen ha beträgt die mit potentiell produktivem Wald bestockte Fläche der Erde. Das Potential an Substanzerzeugung je Flächeneinheit ist in den Waldformationsklassen verschieden; verschieden ist aber auch der Anteil, der von der jeweiligen Substanzerzeugung als Holzernte eingebracht werden kann. Während in der gemässigten Zone etwa 32 % der Substanzerzeugung als Holzzuwachs in Erscheinung tritt, von dem etwa 75 % als Holzernte eingebracht werden kann, verbleiben im tropischen Regenwald nur etwa 14 % der Substanzerzeugung als Holzzuwachs, von dem hier im Mittel nur etwa 35 % als Holzernte eingebracht werden kann. Zwischen den Wendekreisen wird heute erst weniger als ein Zehntel der möglichen Holzernte, in der gemässigten Zone aber etwa ein Drittel der möglichen Hlozernte wirklich in Anspruch genommen. Damit werden heute schliesslich rund 8 % der Substanzerzeugung der nördlichen Wälder und rund 0,5 % der Substanzerzeugung der Tropenwälder als Holz wirklich geerntet.

Eine der ersten Lehren, die einem jungen Studenten der Forstwissenschaft vermittelt wird, ist die These, dass ein forstliches Ertragspotential vom « Standort » wesentlich bestimmt wird. Entscheidende Faktoren des Komplexes « Standort » sind wiederum « Lage » (Lage im geographischen Netz, Höhenlage, Exposition, Inklination), « Klima » und « Boden ». Ein Ortsklima aber wird entscheidend gestaltet durch die wie oben definierte « Lage », und das Ausreifen jedes Bodens wird wesentlich beeinflusst durch das Klima. Deshalb ist es naheliegend zu versuchen, forstliches Produktionspotential mit einem das Ortsklima charakterisierenden Index zu korrelieren. Ein junger schwedischer Geograph, Sten Sture Paterson, hat in einer 1956 erschienenen Arbeit einen Index veröffentlicht, dessen Anwendung eine in allen Waldformationsklassen der Erde gültige Herleitung von Ziffern für forstliches Produktionspotential aus einigen wenigen Klimadaten erlauben soll.

Patersons kühner Versuch hat zu einem zweifellos noch unzulänglichem Ergebnis geführt, und das Ziel, einen Klima-Index für die Herleitung des vom Standort ausgehenden forstlichen Ertragspotentials, der « Ideal-site-class », zu finden, ist sicherlich überhaupt zu hoch gesteckt. Indes bleibt es lohnend, nach einem Index zu suchen, der es erlauben würde, faktische Erträge eines Forstortes mit einem Wert für den vom örtlichen Klima gestalteten « Idealertrag » zu vergleichen. Wenn man dieses Ziel verfolgt, muss man aber einige Erfahrungen in den Index mit hineinarbeiten und bei seiner Anwendung beachten, die Paterson vernachlässigt hat:

1. Die Assimilation, vorwiegend von Menge und Qualität des Lichtes gesteuert, folgt anderen Gesetzen als die entscheidend von der Temperatur gesteuerte Veratmung.

2. « Potentieller » Zuwachs eines Waldbestandes ist die Differenz Assimilationsgewinn minus Atmungsverlust, ausgedrückt in Trockensubstanz. Hiervon kann als « potentieller » forstlicher Ertrag günstigenfalls gewertet und verwertet werden ein Rest, der nach Absetzung der laufenden Verluste an Blättern, Rinde, Feinwurzeln, Zweigen und Absetzen des Stock- und Wurzelholzes verbleibt. Der hiernach als potentiell erntbarer Holzertrag verbleibende Anteil von der Gesamtassimilation bewegt sich zwischen im Durchschnitt 32% in unseren Breiten und 14% im tropischen Regenwald.

3. Der wirklich als « Ernte » eingebrachte, sogenannte « nachhaltige » Holzertrag ist aber regelmässig noch kleiner als der wie oben definierte potentielle Ertrag. Mehr oder weniger wirksame Schadfälle (Pilze, Insekten) im Laufe des Bestandeslebens und mehr oder weniger grosse Verluste bei der Holzernte erklären die Differenz, die im Durchschnitt etwa zwischen 25% (Mitteleuropa) und 65% (tropischer Regenwald) des potentiellen Ertrages betragen kann.

4. Trotz des nivellierenden Einflusses des Klimas auf die Bodenbildung bewirken dessen Gründigkeit und Wasserführung doch noch immer recht grosse forstliche Leistungsunterschiede innerhalb einer Region gleichen Klimas. Es erscheint deshalb allein aussichtsreich, die Werte eines Klimaindex mit dem forstlichen Ertragspotential solcher Forstorte eines Klimabezirkes zu korrelieren, die unter dem Optimum nahen Bodenbedingungen erwachsen.

Wenn man die vier oben vorgetragenen Grunderfahrungen berücksichtigt, dann ist es durchaus nicht aussichtlos, einen brauchbaren Index zu finden. Dieser Index wird zwar nicht geeignet sein, die « Ideal-site-class » herzuleiten, wohl aber könnte über ihn eine Ziffer für vom jeweiligen örtlichen Klima nach oben begrenztes, also örtlich höchstmögliches Ertragspotential gefunden werden, die als Bezugs- und Vergleichsgrösse wertvoll ist. Die Grundlagenforschung zur Erarbeitung eines solchen Index hat leider noch nicht genug Ergebnisse gebracht, um auf diesem Weg Aussagen begrenzbarer Genauigkeit über die Leistung von Waldformationen zu erlauben. Auf Messung gestützte kritische Schätzungen geben bei Werwertung der bisher hierzu vorliegenden Erhebungen für die 2.477 Millionen ha bestockter produktiver Waldfläche der Erde mit einem jährlichen forstlichen Zuwachspotential von 4.430 Millionen (Metertonnen) Trockensubstanz Holz folgende interessante Aufschlüsselung:

Formationsklassen	% Anteil an der bestockten Waldfläche	% Anteil an erzeugter Trockensubstanz	% Anteil 1955 Gesamtholzernte	% Anteil 1955 Nutzholzernte
Tropenwälder	52	61	22	5
Lorbeer- und Hartlaubwälder	8	7	11	11
Sommergrüne Wälder mit eingestreuten Gebirgsnadelwäldern	16	19,5	39	49
Boreale Nadelwälder.....	24	12,5	28	35

Einem veranschlagbaren Gesamt-Zuwachspotential auf der produktiven, bestockten Waldfläche der Erde von etwas über 7000 Millionen m^3

Holzvolumen (das ist etwa die Entsprechung für die oben genannten 4430 Millionen Metertonnen) steht heute auf der Erde erst ein registrierter Jahreseinschlag von etwa 1500 Millionen m^3 gegenüber. Unzutreffend wäre es freilich, hieraus den Schluss herzuleiten, dass menschliches Wirken nur reichlich 21% des potentiellen Holzvolumenzuwachses in Anspruch nimmt. Nicht verbuchte Entnahme für Brennzwecke in unterentwickelten Ländern und riesige Verluste durch Brand sowie Pilz- und Insekten-Kalamitäten verzehren einen schwer abzuschätzenden Teil des jährlich zuwachsenden Holzvorrates. Dieser Teil beträgt aber sicherlich mehr als 1500 Millionen m^3, also mehr als offiziell geerntet und verwertet wird.

52% der potentiell produktiven Wälder der Erde mit 61% des natürlichen Substanz-Zuwachspotentials liegen zwischen den Wendekreisen! Aber rund 63% des gesamten heute verbuchten Holzeinschlages liefern die Formationsklassen der Sommergrünen Wälder mit den Gebirgsnadelwäldern und die Borealen Wälder, deren Zuwachspotential zusammen nur weniger als ein Drittel des Gesamtpotentials ausmacht. In den beiden nördlichen Formationsklassen wird damit bereits mehr als ein Drittel des natürlichen Potentials genutzt. Zwischen den Wendekreisen werden dagegen heute erst etwa 22% des Gesamteinschlages der Erde genutzt und damit erst 9% des Volumen-Potentials als verbuchter Einschlag abgeschöpft. Trotz des erdrückenden Missverhältnisses bei der forst- und holzwirtschaftlichen Nutzung der verschiedenen Formationsklassen ist in den kommenden Jahren keine revolutionierende Aenderung im Gefüge des Weltholzmarktes zu erwarten. Der stürmischen Entwicklung einer ertragreichen Nachhaltswirtschaft, aber sogar auch nur einer stürmischen Ausbreitung der Exploitation, stehen in den Formationsklassen der Tropen nur schwer und langsam überwindbare, aus dem vorliegenden Gesellschafts- und Wirtschaftsgefüge erwachsende Hindernisse im Weg. Zwar wird die Forstwirtschaft auch in den tropischen Entwicklungsländern Fortschritte machen, aber gewiss nur Zug um Zug mit der Entwicklung einer gewerblichen Wirtschaft und eines leistungsfähigen Verkehrsnetzes. Im allgemeinen werden die Ergebnisse dieses Fortschrittes aber Mühe genug haben, den mit einem allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung wachsenden Binnenmarkt dieser Länder mit Holz und anderen Forstprodukten zu beliefern. Ein preisdrückender Massenexport von Holz oder Holzwaren nach den Industrieländern von heute ist vorerst nicht zu erwarten.

Reinbek/Hamburg, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft.

J. Weck

G. ABETTI. - *Esplorazione dell'universo* (*Exploration de l'univers*). Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura moderna*, n. 532), di 334 pagine, con 6 figure nel testo e XVI tavole fuori testo. Laterza & Figli, Editori, Bari, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 2.000.

S'il existe un amateur d'astronomie qui se sente déjà fatigué de la littérature *aveniristica*, qui a partout sévi et continue à sévir depuis le lancement des satellites artificiels, ou simplement qui s'en méfie, il trouvera dans le livre d'Abetti un antidote efficace. Tout en ayant médité sur le sens de ce que l'on a déjà appelé « la conquête de l'espace », de nombreux astronomes, dont Abetti, sont toutefois convaincus que l'histoire des conquêtes déjà effectuées est par elle-même assez intéressante et assez significative, même si, pour le moment, on ne parle pas de celles qui viendront à l'avenir. Voilà à notre avis un élément à l'actif du livre d'Abetti. Peut-être est-il déjà né l'homme qui - placé dans un astronef et lancé sur Mars, pour voir, pour toucher véritablement, - saura nous dire bien davantage que ce que l'on a appris après des décennies de patientes observations, sur la présence d'une forme de végétation sur cette planète; mais ce sera là de la connaissance, non de la science. Allons prélever un échantillon de roche lunaire et les théories qui ont été élaborées, sur la base de l'étude photométrique et spectrale de la lumière réfléchie par notre satellite, seront confirmées ou démenties sans aucun effort. Cependant nous aimons pardessus tout la lutte soutenue par l'homme avec son intelligence, pour atteindre ces étapes qui constituent notre patrimoine scientifique actuel: nous admirerons toujours davantage Le Verrier qui *vit* la planète Neptune sur ses feuilles couvertes de formules mathématiques, que le premier astronaute qui nous apportera une plante cueillie à la surface de Mars ou un petit morceau de lave lunaire.

La lecture consacrée à la conquête de l'espace termine le livre d'Abetti, et les sages avertissements qui rappellent à l'homme ses proportions si minuscules - physiquement parlant - par rapport à l'univers, ne manquent pas. Dans le reste du livre on parle des explorations qui ont été possibles à travers la difficile, laborieuse interprétation du message lumineux que les astres nous envoient. Ce que nous savons sur les étoiles, sur les nuages cosmiques, sur les galaxies, sur le soleil, sur les planètes est déjà suffisant pour provoquer une vive émotion dans l'esprit de ceux qui tiennent à connaître la position de l'homme dans l'univers ainsi que la structure, la nature physique, l'harmonie de mouvements de ce dernier. Puisque l'étude de l'astronomie est, en raison d'une série de fâcheuses circonstances que nous ne cesserons jamais de déplorer, écartée de l'enseignement universitaire, il ne reste qu'à chercher à combler par de bonnes lectures la lacune qui s'est créée dans la culture nationale, en un moment aussi peu propice. Ce qui a été fait dans les autres pays, au cours des dernières dizaines d'années, et non seulement par les Russes et par les Américains dans le domaine des satellites artificiels, mais encore dans les recherches classiques d'astrophysique, a frappé l'imagination des Italiens, qui, ordinairement, furent des pionniers de ces études, mais qui aujourd'hui en sont réduits à un rôle très marginal, sinon même à celui de spectateurs. Ainsi nos journaux n'ont pas manqué de parler des Spoutniks, des Discoverers, des Vanguards, et du radio-télescope de Jodrell Bank, du « Big-Eye » du

Mont Palomar et de la formidable impulsion donnée par ces instruments à la connaissance de l'univers. Bienvenue donc à un livre qui traite de ces sujets d'un esprit équilibré et serein et, naturellement, avec un sérieux scientifique absolu, un livre écrit par un maître qui a souvent trouvé le temps de communiquer au grand public les notions les plus nouvelles de l'astrophysique, en conservant ce style brillant et agréable sans lequel le lecteur d'aujourd'hui - assez paresseux, plus désireux de connaître que de savoir - s'adapte mal à mener à bien la lecture d'une oeuvre scientifique, même de vulgarisation.

Ce livre est divisé en quatre groupes de lectures, chacune desquelles peut être lue à part, car elles sont brèves et agiles dans l'expression. Le premier groupe est consacré au soleil (nous signalons les lectures sur les éruptions chromosphériques et celle qui traite de l'expédition au Soudan pour l'éclipse totale du 25 février 1952); le second est consacré à la Terre et aux astres qui constituent le système solaire (lisez les pages sur les mesures géodétiques au moyen du radar, sur les possibilités de visiter Vénus et Mars, sur les radio-ondes émises par Jupiter, sur les satellites artificiels); le troisième groupe parle du monde stellaire et le quatrième des Galaxies. Les illustrations sont nombreuses et comprennent quelques splendides images du soleil, prises à Capri par Kiepenheuer avec le filtre monochromatique de Lyot.

Catania, Osservatorio Astrofisico.

M. G. Fracastoro

D. Ter Haar. - *Introduction to the physics of Many-body systems* (*Introduction à la physique des systèmes de n corps*). Edited by R. E. Marshak. A vol. in-8 (*Interscience Tracts on Physics and Astronomy*, N. 5), of 128 pages. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,85.

Une introduction à la physique des systèmes de n corps en seulement 120 pages est une tâche presque impossible.

Le livre de ter Haar est écrit dans l'intention délibérée de donner à son titre une interprétation large, c'est-à-dire selon, les propres termes de l'Auteur, de « donner une vue d'ensemble faisant ressortir les points principaux, indiquant l'orientation du développement récent, et renvoyant pour des discussions plus détaillées à la littérature donnée en référence ».

Le sujet est traité entièrement à l'intention du professionnel de la physique théorique, et il est écrit principalement dans le langage de la mécanique hamiltonienne classique avec son avantage de la transcription commode de la mécanique des quanta. La large gamme des problèmes traités fait que peu de lecteurs seront familiarisés avec plus d'un cinquième de la matière du livre. Aussi s'adresse-t-il principalement aux théoriciens qui désirent élargir leurs connaissances sur les nouveaux aspects de la théorie des systèmes de n corps. Ce livre fait peu pour réduire à néant l'aura mystique entourant la théorie des *n* corps dans son ensemble et il ne fait pas beaucoup plus pour interpréter l'aspect physique du problème comme distinct de son traitement mathématique.

Cependant, examinons le livre comme s'adressant au théoricien professionnel. Il est divisé en deux parties; d'abord un résumé des théories du champ effectif, visant à décrire le système en le considérant comme le mouvement de « quasi-particules » - particules accompagnées par des atmosphères de polarisation - qui sont presque indépendantes dans le détail, et influencées seulement par la distribution moyenne dans le temps d'autres particules; ensuite un résumé des théories dans lesquelles le comportement collectif (exprimé par « variables collectives » telles que les composantes

de densité de Fourier qui impliquent les coordonnées de toutes les particules) est traité d'une manière relativement explicite, avec discussion des applications aux noyaux, à l'He (hélium) liquide, aux ondes sonores et au plasma.

On se fera une idée des tours de force de compression qui ont été réalisés quand nous aurons dit qu'aucune méthode individuelle considérée ne prend plus de six pages environ de texte. La mathématique est donc limitée dans bien des cas à une description squelette du système classique; ce n'est que dans les applications où la mécanique classique est entièrement inadéquate (principalement les applications nucléaires) qu'on a recours à la mécanique quantique. Ce mode de traitement est approprié pour rendre compréhensible la structure principale de chaque méthode, quoique peut-être un poids disporportionné ait été donné à la méthode de Tomonaga d'introduction des modes collectifs. Chaque chapitre commence par un bref sommaire de ce qui va être traité; il est regrettable que chacun se termine brusquement sans aucune critique des difficultés, succès et lignes de développement des méthodes. En outre le plan du livre rend difficile une discussion adéquate de la corrélation entre comportements collectifs et effet d'écran dans le gaz électronique, et toute la question des propriétés métalliques est abandonnée à la littérature. Même la formelle série pour le calcul des perturbations dans le problème de n corps et son analyse diagrammatique ne sont que brièvement mentionnées. La théorie dielectrique du comportement du plasma a été omise, ce qui est surprenant si l'on considère qu'elle présente un sens *physique* beaucoup plus prononcé que beaucoup d'autres.

Ce livre sera utile comme guide dans une littérature qui s'éparpille certainement sur un grand nombre de revues en différentes langues. Le travail d'impression est soigné et clair. Le sommaire des chapitres est utile; l'index est rudimentaire et je ne pense pas que beaucoup l'utiliseront. Je suis sûr par contre que beaucoup de théoriciens seront heureux qu'un livre ait été maintenant écrit sur ce sujet diffus.

Harwell, Atomic Energy Research Establishment.

W. M. LOMER

H. R. BECK, H. DRESEL und H. J. MELCHING. - *Leitfaden des Strahlenschutzes für Naturwissenschafter, Techniker und Mediziner (Guide à la protection des radiations pour le naturaliste, le technicien et le médecin).* Mit einem Geleitwart von Prof. Dr. H. LANGENDORFF. Ein Band in-8, von XII-216 Seiten, mit 100 Abbildungen und XIX Tabellen. Georg Thieme, Verlag, Stuttgart, 1959. Preis, geb., D.M. 36.

Ce livre concis et complet rédigé par trois spécialistes radiologues, dont deux médecins et un physicien, offre au lecteur un matériel d'étude extrêmement riche. Dans le plan de l'oeuvre est implicite la conviction des Auteurs qu'une bonne connaissance des concepts fondamentaux de la physique des radiations, de leurs actions biologiques et des mécanismes de ces actions représente la base indispensable d'une préparation adéquate sur les dangers des radiations et sur les mesures de protection pertinentes.

Dans les 98 premières pages est succinctement recueillie une ample moisson de données sur les caractéristiques des radiations ionisantes, sur les moyens et les méthodes de mesure, sur le comportement des radiations à l'égard de la matière; dans des chapitres divers on trouve exposés avec une grande rigueur le modèle de l'atome selon Bohr, le concept de radiation ionisante et les caractéristiques de radiations electromagnétiques et corpusculaires, les concepts de durée de vie, décroissance, vie moyenne d'élé-

ments radioactifs, de quantités de radiation, dose, etc. Les fondements de l'action biologique des radiations, sont envisagés en considérant soit l'activité des radiations ionisantes et différents facteurs qui la conditionnent (type, dose de la radiation et sa répartition dans le temps, volume des corps irradiés, quantité d'eau contenue dans ses tissus, température, espèce zoologique, sexe, âge, conditions physiologiques de l'individu irradié), soit les conséquences des irradiations sur les activités cellulaires.

Les altérations de divers tissus et systèmes de l'organisme et les éléments essentiels pour leur diagnostic dans les syndromes d'irradiation aiguë ou à la suite de longs traitements par de faibles doses sont également rapportés; l'introduction et l'incorporation successive de substances radioactives dans des constituants divers de l'organisme sont brièvement rappelées.

Un chapitre bref et efficace (pag. 136-155) est consacré à l'étude des conséquences génétiques des radiations sur la base de données expérimentales sur des animaux de laboratoire et d'études sur l'homme. Après un exposé succinct de la charge de radiations à laquelle les individus peuvent être soumis pour des raisons professionnelles ou autres, les trois derniers chapitres (pag. 172-226) sont consacrés au véritable problème de la protection contre les radiations. Dans cette partie trouvent place la description d'instruments et de méthodes pour l'évaluation de l'activité de substances radioactives dans l'air, dans l'eau, le lait, les végétaux, l'exposé des fondements pour une prophylaxie et thérapie de maladies provenant d'irradiations avec une brève mention des traitements médicaux les plus opportuns et d'instructions pour le secours d'urgence aux irradiés, et, finalement, un aperçu des mesures d'organisation et les mesures sanitaires auxquelles on peut actuellement avoir recours pour la protection de la population civile en cas de désastre atomique.

Un lexique de termes surtout biologiques et médicaux utilisés dans le texte et un index analytique par matière, très soigné, facilitent la lecture et la consultation de ce livre largement illustré de figures et de graphiques très clairs, dont la source est scrupuleusement indiquée. A la fin de chaque chapitre un index bibliographique bref mais suffisant pour qui désirerait approfondir des sujets déterminés.

Ce livre est dans l'ensemble une oeuvre très louable accomplie avec soin et responsabilité, d'une utilité considérable en une époque comme la nôtre où les problèmes relatifs aux radiations ionisantes intéressent progressivement des couches toujours plus étendues des populations du monde entier. Ce livre s'adresse aux médecins, aux naturalistes, aux ingénieurs, et il est peut-être dommage que la concision et la rigueur technique de la présentation puisse en empêcher ou en rendre difficile l'accès à un plus vaste public.

Bari, Università, Istituto di Anatomia Umana Normale.

R. AMPRINO

R. C. SMITH. - *Guide to the literature of the Zoological Sciences* (*Guide à la bibliographie dans les sciences zoologiques*). Fifth Edition. A vol. in-8, of X-204 pages. Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,50.

C'est un précis très complet et très bien classifié de toutes sortes de renseignements sur la bibliographie en Zoologie. Utile à tous les zoologistes, surtout aux débutants et aux bibliothécaires.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

O. MAULL. - *Handbuch der Geomorphologie* (*Manuel de Morphologie terrestre*). Zweite, neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Ein Band in-8, von XII-600 Seiten, mit 53 Abbildungen und XVI Tabellen im Text und 81 Abbildungen auf XLIV Tafeln im Anhang. Verlag Franz Deuticke, Wien, 1958. Preis, geb., öst. S. 444.

H. WEBERİ - *Die Oberflächenformen des Festen Landes* (*Les formes de la surface de la terre emergée*). Ein Band in-8, von VIII-350 Seiten, mit 245 Abbildungen im Text und CIII Bildern auf XXXIV Tafeln. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1958. Preis, geb., D.M. 28,80.

***. - *Geomorphologische Probleme* (*Questions de Morphologie terrestre*). Aus dem Russischen übersetzt von H. TAEUBERT. Ein Band in-16, von 158 Seiten, mit 11 Abbildungen und VI Tabellen. Veb Hermann Haack, Gotha, 1956. Preis, geb., D.M. 14,45.

Le vaste volume de Maull, disparu depuis peu de mois, est une élaboration, entièrement renouvelée, de la première édition publiée il y a vingt ans, exactement en 1938. Il faut entendre renouvellement en ceci que l'Auteur a tenu compte d'une énorme quantité de recherches récentes dans les différents domaines de la Morphologie terrestre; il faut toutefois remarquer que le schéma systématique du développement et la structure de l'oeuvre n'ont pas subi de modifications essentielles.

Pour se rendre compte des critères méthodiques suivis, il est très utile de lire les pages initiales qui contiennent un coup d'oeil, chargé d'observations critiques, sur le développement de la Morphologie terrestre à partir des oeuvres de Richthofen et de Penck, que l'on considère à bon droit comme les fondateurs de cette branche des sciences de la Terre. Mais, à côté de la *Morphologie der Erdoberfläche* de Penck (1894), qui est signalé ici comme l'unique traité systématique intégral qui existait alors sur cette matière, on n'aurait pas dû oublier l'oeuvre à peu près contemporaine de E. de Margerie *Les formes du terrain* qui a exercé en France une influence analogue à celle de Penck en Allemagne. Depuis cette époque, soixante-dix ans environ ont passé et ces deux oeuvres sont aujourd'hui en grande partie dépassées, et Maull passe brièvement en revue les orientations qui se manifestèrent par la suite: l'orientation américaine qui eut pour chef d'école Davis et fut même largement suivie en Allemagne et ailleurs (même en Italie), puis les orientations de Hettner, de Passarge, de W. Penck et d'autres encore, s'arrêtant particulièrement sur les savants contemporains qui ont exagéré dans l'évaluation du rapport entre morphologie et climat, faisant de la « Morphologie climatique » le fondement essentiel de toute enquête. Maull (comme De Martonne en France) ne s'est pas laissé aller à des excès par amour de nouveauté et il a su maintenir un équilibre qui constitue l'une des qualités essentielles de son oeuvre. Il donne la part la plus grande à la morphologie analytique. En fait l'ordre de l'exposition (rien d'autre ne peut être traité dans cette brève analyse) part de l'examen des phénomènes de dégradation météorique, de dénudation et d'érosion et accumulation fluviale. A ceux-ci qui sont les processus normaux et les plus répandus dans nos pays et sous nos climats, Maull consacre un bon tiers du volume; et ici le facteur climat apparaît à chaque instant en première ligne. Suivent les chapitres sur la morphologie karstique, sur la morphologie nivo-glaciale (ce dernier vraiment excellent), sur la morphologie désertique (érosion et accumulation éolienne) et sur les formes côtières; ce chapitre - une cinquantaine de pages - est aussi très digne de considération.

La brève section finale du livre, à laquelle Maull donne le titre de « Géomorphologie systématique » n'offre qu'un schéma très minutieux de classification des formes du terrain - creusées et en saillie, simples et com-

plexes - dont l'élaboration compliquée peut faire l'objet de réserves.

Une bibliographie très fournie (plus d'un millier de citations) constitue en elle-même un instrument des plus utiles. La documentation photographique, tout en n'offrant pas de grandes nouveautés, paraît bien choisie.

* * *

Le volume de Weber considère au contraire les formes superficielles en rapport avec le climat, car - après un regard trop bref sur les agents modificateurs de la surface terrestre et sur les formes qui dépendent des agents endogènes - il examine successivement les formes dues à des agents exogènes, en distinguant avant tout celles des climats tempérés-humides, c'est à dire de nos climats; il y consacre la partie la plus étendue du livre; puis les formes des climats chauds-humides (et de ceux qui sont caractérisés par des périodes humides s'alternant au cours de l'année avec des périodes sèches), celles des climats polaires et de haute montagne, et celles des climats chauds-secs.

Par conséquent le climat, dans ses principales différenciations, est pris comme fondement de la partition de la matière et les phénomènes des climats chauds-humides sont traités avec une ampleur particulière (l'Auteur le signale déjà dans la préface) parce que, étant mieux étudiés et plus largement connus, ils peuvent être mis au centre de l'entière exposition.

A la partition à base climatique se soustraient seulement les formes côtières qui forment l'objet d'un chapitre à part.

Ce livre est, dans l'ensemble, plus élémentaire que celui de Maull, mais, une fois accepté l'ordre adopté par l'Auteur, il est certainement bien conduit et d'une exposition claire, complétée par des cartes, profils, diagrammes, moyens graphiques de toute espèce. La bibliographie est moins riche que dans l'oeuvre de Maull mais elle est bien choisie; les illustrations sont intéressantes et très parlantes (il y a même quelques photos en couleurs).

* * *

A côté des deux oeuvres qui viennent d'être signalées peut trouver place un petit volume antérieur qui, sous le titre de *Problèmes de Morphologie*, recueille des écrits traduits du russe et consacrés à des sujets différents. Le premier de A. J. Spiridonov est de caractère méthodologique (Objet et méthodes principales de la Géomorphologie), intéressant surtout parce qu'il résume, mais trop succintement parfois, des points de vue et des orientations de savants russes peu connus chez nous. De caractère méthodologique également l'écrit de J. K. Epremov qui expose un schéma de classification - qui nous semble trop rigide - des facteurs du relief du point de vue de la recherche morphologique. Suivent trois autres écrits sur des problèmes généraux: l'influence des marées sur le profil des côtes (V. P. Zenkovic'), la genèse des peneplans ou surfaces d'aplanissement (N. V. Dumitrosko), qui est un recueil des diverses opinions sur ce sujet tant discuté qui fit l'objet d'un congrès en 1951, et l'orogénèse et problèmes annexes (terrasses, etc; B. L. Lickov). La dernière contribution, qui est de V. A. Varsanof'eva, s'appuie sur une étude sur les Ourals septentrionaux pour discuter certains problèmes morphologiques des régions de montagne.

L'éditeur a fait oeuvre utile en donnant le moyen aux savants occidentaux de connaître, à travers la traduction allemande, les résultats de discussions qui se déroulent dans des réunions et des conférences de commissions d'étude soviétiques.

Roma, Università.

R. Almagià

Conférence de l'AIEA et de l'UNESCO à Monaco.

Enterrer des atomes vivants? C'est, semble-t-il, une entreprise aussi coûteuse que le fut l'inhumation des Pharaons. Les pyramides de l'âge nucléaire sont des réservoirs d'acier indestructibles qui renferment les déchets radioactifs. Indestructibles? on l'espère, car certains résidus qu'ils contiennent (le plutonium par exemple) continueront pendant des dizaines de milliers d'années à présenter un danger mortel. Aux États-Unis, le nombre de ces réservoirs dépasse déjà la centaine et leur prix global plus de 70 millions de dollars. On estime que d'ici l'an 2000, c'est-à-dire dans quarante ans, les déchets industriels de l'énergie atomique seront tellement nombreux qu'il faudra chaque année 40.000 hectares pour les enterrer. Plus de 300 délégués de 32 pays et de 11 organisations internationales ont discuté de ces problèmes au cours d'une conférence réunie à Monaco (au mois de novembre) par l'*Agence Internationale de l'Energie Atomique* (*AIEA*) et l'*Unesco*, avec le concours de l'Organisation pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). La conférence a été ouverte par le Prince Rainier de Monaco; elle était présidée par le Commandant Cousteau. Le terme « déchet », comme l'a déclaré le Directeur Général de l'AIEA, M. Sterling Cole, est en réalité impropre; il s'agit d'un problème d'entreposage plutôt que d'élimination; si ces substances n'ont pas d'utilisation immédiate, cela ne veut pas dire qu'elles ne puissent être employées un jour et devenir précieuses. Quoi qu'il en soit, le public un peu partout s'inquiète des dangers que peuvent présenter les substances radioactives. Ces craintes sont dues pour une large part au débat qui s'est engagé sur les risques que présentent les « retombées » des engins nucléaires. Ces retombées sont des « détritus » radioactifs dispersés dans la stratosphère et l'atmosphère, balayés par la pluie et renvoyés sur terre. En même temps, le public a pris conscience d'un autre problème que les savants connaissent bien: celui des résidus des industries atomiques. La différence, c'est que les « retombées » se répandent un peu partout au hasard, alors qu'avec les déchets industriels, on peut prendre les mesures de sécurité qui s'imposent.

Mais comment? Ces résidus se présentent sous forme de gaz, de liquides ou de solides, et tous ont une radioactivité qui pourrait être nuisible à des êtres humains. On peut filtrer les gaz de sorte que la radioactivité ne se répande pas dans l'atmosphère. On peut traiter et rendre inoffensifs les effluents liquides des usines atomiques ou, s'ils restent dangereux, les conserver indéfiniment dans des réservoirs. On peut enrober les substances solides dans du béton, ou les vitrifier - autrement dit les « enterrer » ou les « noyer ». Mais toutes ces méthodes, comme les déchets radioactifs eux-mêmes, suscitent de nouveaux problèmes scientifiques et, même si les craintes s'avèrent excessives, il est bon que les mesures de sécurité soient rigoureuses et les précautions minutieuses. Ainsi, les eaux résiduaires que le Centre de Recherches Atomiques de Harwell en Angleterre

déverse dans la Tamise sont si bien traitées que leur radioactivité est moindre que la radioactivité naturelle de l'eau du fleuve. Il est absolument essentiel qu'il en soit ainsi, car la Tamise fournit une partie de l'eau potable de Londres. Les déchets d'usines atomiques d'Angleterre et des États-Unis ont été emmenés en mer et immergés dans les fosses ou les fonds marins. Il s'agit principalement de pièces d'outillage qui ont pu être contaminées par la radioactivité et qui sont trop encombrantes pour qu'on les enfouisse dans des « cercueils » de béton ou qu'on les noie dans des réservoirs. L'inspection périodique des secteurs où ce matériel a été immergé n'a révélé jusqu'ici aucun indice radioactif. Cependant biologistes et océanographes s'élèvent contre cette pratique et contre celle qui consisterait à noyer dans les profondes fosses océaniques des substances dangereuses, même préalablement enrobées de béton. Il existe dans l'océan 19 fosses de plus de 7 km de profondeur, dont plusieurs ont des milliers de kilomètres de long. On a cru longtemps qu'elles constituaient d'immenses citernes d'eau stagnante, autrement dit que l'eau des profondeurs ne venait jamais à la surface, ou du moins que le processus était tellement long qu'il demandait une centaine de milliers d'années. C'était plus qu'il n'en fallait, croyait-on, pour éliminer sans risque des substances telles que du plutonium, même si elles s'échappaient de leurs fûts de béton. Cette hypothèse a été mise en question par les savants du navire soviétique « Vityaz », qui ont inspecté douze fosses océaniques. Leur étude a prouvé que, même dans les eaux les plus profondes, la remontée des fonds à la surface peut s'effectuer en cinquante ans. La distribution de l'oxygène et des phosphates, et la présence d'organismes vivants à toutes les profondeurs, ont révélé que l'eau se mélangeait horizontalement et verticalement. Un autre savant, M. B. H. Ketchum, de la Woods Hole Institution, aux États-Unis, a révélé l'existence dans l'océan d'une sorte d'escalier biologique susceptible de faire monter les substances radioactives des grands fonds à la surface. Les organismes marins au voisinage de Bikini, dans le Pacifique, ont concentré les éléments radioactifs des « retombées », de sorte que le plancton y est 500 fois plus radioactif que l'eau qui l'entoure. Ces travaux ont montré que les organismes marins pouvaient recueillir et concentrer la radioactivité provenant de couches d'eau contaminées et la transférer à des couches non contaminées. D'autre part, quand ils meurent, les organismes ayant digéré des produits radioactifs coulent à pic, et la radioactivité de leurs squelettes augmente celle du fond de la mer.

Tout cela soulève des questions entièrement nouvelles. Comme l'a déclaré à Monaco M. Vittorino Veronese, Directeur Général de l'Unesco: « Il serait regrettable que l'élimination des déchets radioactifs dans les grandes fosses océaniques entraîne la disparition, avant même que celles-ci aient pu être étudiées, de quelques espèces découvertes récemment dans les eaux très profondes, espèces dont l'importance du point de vue scientifique a été unanimement reconnue ». Mais M. Veronese a souligné que ce problème intéresse aussi les pêcheurs et tous les consommateurs des produits de la mer, c'est-à-dire la santé et l'avenir même de l'espèce humaine. L'air que nous respirons, l'eau que nous buvons, les aliments que nous mangeons, tout est lié au problème de l'élimination des déchets radioactifs. On s'accorde à reconnaître que tout accroissement des radiations serait nuisible au-delà de la radioactivité naturelle à laquelle les organismes vivants se sont adaptés durant des millions d'années d'évolution. Les physiciens libèrent l'énergie atomique, mais ce sont les biologistes qui doivent faire face aux conséquences de cet acte. Il s'agit là d'une question internationale par son essence même: les radiations ne connaissent pas de frontières. Aussi, l'Académie Royale des Sciences des Pays-Bas, en soulignant l'urgence d'adopter des mesures de sécurité internationales, a fait remarquer

que les substances radioactives peuvent traverser les limites territoriales dans l'atmosphère de même que dans les eaux de l'océan, des fleuves, des lacs et des canaux, en empruntant des moyens de transport. Des navires et des sous-marins atomiques existent déjà. On connaîtra bientôt les avions atomiques et l'on établit actuellement les plans de réacteurs pour les fusées interplanétaires (or, ces fusées peuvent prendre un mauvais départ et retomber sur terre). Certes, les passagers des navires et des avions atomiques pourront être protégés contre le danger des radiations. Mais qu'arriverait-il en cas de collision entre deux navires, que ce soit en haute mer ou dans un port? Qu'adviendrait-il des substances radioactives contenues dans leurs réacteurs? Et ces réacteurs continueraient-ils à fonctionner? Ces craintes sont peut-être excessives; les ingénieurs croient sans doute avoir paré à toutes les éventualités. Mais pour calmer les appréhensions des peuples et des gouvernements, il importe que des mesures de sauvegarde soient prises sur le plan international. M. Veronese a déclaré à Monaco: « Les hommes de science savent quels devoirs nouveaux, quelles immenses responsabilités engendre cet accroissement prodigieux du savoir et du pouvoir de l'homme sur la nature ».

R. CALDER (UNESCO)

IXe Salon International de la Technique.

Le IXe Salon International de la Technique s'est tenu à Turin du 24 Septembre au 4 Octobre derniers. Le public y a afflué dans tous les Secteurs, en particulier dans celui des Plastiques où a été présentée une maison préfabriquée, qui peut abriter 4 ou 5 personnes avec toutes les commodités et tout le confort moderne, démontable en quelques heures et facilement transportable partout. Le Cerveau Electronique a également suscité l'intérêt de tous par la génialité de sa conception et son aptitude à répondre aux questions les plus difficiles sur tous les sujets. Le IXe Salon International de la Technique a réuni 1400 exposants de 19 nations, qui ont présenté des innovations intéressantes pour tous; pour le public, pour les techniciens, pour les hommes de science. Dans le secteur de la Mécanique Fiat a présenté d'une manière spectaculaire les progrès techniques accomplis dans le domaine de la construction mécanique au cours du dernier demi-siècle, tandis que les passionnés d'étude et de lecture instructive étaient attirés par la présentation internationale de documentation technique et scientifique.

Tradotti automaticamente i libri dall'inglese in Braille.

Per tradurre una sola parola in Braille il calcolatore elettronico 704 deve effettuare, in media, 600 analisi. La sua rapidità di elaborazione, tuttavia, è tale che in un minuto può convertire in Braille circa 4.000 parole. Questa velocità è resa possibile dal fatto che la macchina esegue le elaborazioni a velocità elettronica ed è in grado di eseguire 40.000 istruzioni al secondo. A ciò va aggiunto che l'operatore del calcolatore non deve necessariamente conoscere il sistema Braille, poichè la macchina ha nella sua « memoria » tutte le istruzioni necessaire per eseguire da sola la traduzione.

Il procedimento è stato realizzato, dopo un anno di ricerche e di esperimenti, dal Dipartimento per le applicazioni matematiche della IBM, sotto la guida del Dr. Joseph E. Flanagan, in collaborazione con la più importante casa editrice americana per i ciechi, l'American Printing House for the Blind.

Alla fine delle elaborazioni, dalla stampatrice collegata al sistema elettronico IBM 704, che è uno dei più potenti calcolatori esistenti, vengono scritti sia il testo originale che quello tradotto in Braille, per consentire eventuali revisioni e controlli. In seguito, la serie di schede perforate viene immessa in una macchina che produce una piastra metallica dalla quale si possono ricavare i flani per la stampa con le rotative.

L'importanza di questo programma è tale che i ricercatori competenti stanno già studiando la possibilità di utilizzarlo per la conversione in Braille di testi in altre lingue.

XIXe Congrès International de Géographie.

Le XIXo Congrès International de Géographie se tiendra à Stockholm du 5 au 13 août prochain.

Le Congrès se répartira en 9 sections (1, *Géographie polaire et subpolaire;* 2, *Cartographie géographique et photogéographie;* 3, *Climatologie, hydrographie, océanographie, glaciologie;* 4, *Géomorphologie;* 5, *Biogéographie;* 6, *Géographie humaine;* 7, *Géographie économique;* 8, *Méthodologie et bibliographie;* 9, *Géographie appliquée*). Pour chaque section deux présidents ont été désignés. L'un des présidents de la septième section est un italien, le professeur D. Gribaudi. En même temps se tiendront les réunions des Commissions de l'U.G.I., qui sont actuellement au nombre de quinze, à savoir: 1, *Bibliographie des cartes antiques;* 2, *Phénomènes carsiques;* 3, *Erosion des versants;* 4, *Géographie médicale;* 5, *Classification des livres et des cartes dans les bibliothèques;* 6, *Etude des zones arides;* 7, *Géomorphologie périglaciale;* 8, *Atlas nationaux;* 9, *Niveaux d'érosion et surfaces de nivellement autour de l'Atlantique;* 10, *Sédimentation des côtes;* 11, *Géomorphologie appliquée;* 12, *Sondages mondiaux sur l'utilisation du sol;* 13, *Enseignement de la Géographie dans les écoles;* 14, *Carte mondiale de la population* (*Commission spéciale*); 15, *Étude des régions tropicales humides* (*Commission spéciale*).

Pour l'organisation du Congrès, le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède ont constitué un Comité national propre. Le président général est le professeur H. W. von Ahlmann (Stockholm), le secrétaire général est le professeur S. Helmfrid (Depart. of Geography, Université de Stockholm).

International Congress on the History of Discoveries.

The Lisbon International Congress on the History of Discoveries has been rescheduled to be held from 4 to 12 September 1960. Papers should be submitted to the Secretariat of the Congress in triplicate by 1 May 1960. They should not exceed thirty typewritten pages and may be written in Portuguese, Spanish, English, French or Italian.

Participants in the Congress, other than those presenting papers, will be charged a registration fee of 150 Escudos (Doll. 5,28). Application forms and further information may be obtained from the Secretário-Geral do Congresso Internacional de Historia dos Descobrimentos, Palácio de S. Bento, Lisboa, Portugal.

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

Il 10 Marzo si è spento in Roma il

Prof. ALFREDO NICEFORO

illustre sociologo e criminologo, Accademico dei Lincei, prezioso collaboratore di "Scientia", Membro del suo Comitato Scientifico.

La Sua opera verrà ricordata in uno dei prossimi fascicoli.

LA DIREZIONE

LE SCOPERTE ASTRONOMICHE DI GALILEO

(SECONDA PARTE)

Maestro e Discepolo erano pervenuti a valori delle rivoluzioni sinodiche dei quattro satelliti straordinariamente precisi non differendo, specialmente quelli del secondo, che pochissimo da quelli odierni e meno di quelli dei competitori fra i quali Simone Marius. Ma di più allora essi non potevano fare, quando si pensi agli imperfetti metodi e strumenti che avevano a loro disposizione, alla difficoltà di determinare il tempo, alla mancanza di orologi sufficientemente precisi per conservarlo, di buone tavole astronomiche ed ancor più non avendosi una teoria dei moti planetari o qualsiasi conoscenza sulla « virtù motrice » del sole. Tale teoria, sulla via aperta da Galileo, doveva arrivare più tardi con lo sviluppo della meccanica celeste a séguito delle scoperte di Keplero e di Newton, ma ciò non menoma, anzi fa ammirare di più i risultati raggiunti in questo problema dal Maestro e dal Discepolo, che permisero mezzo secolo dopo a Gian Domenico Cassini di comporre la prima tavola, con previsioni sufficientemente precise, delle configurazioni dei pianeti medicei. Questa tavola, pubblicata nell'opera « *Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum* » nel 1668, portò tre anni dopo l'astronomo danese Römer alla scoperta della velocità della luce.

Il Cassini, successore del Cavalieri a Bologna, chiamato poi dal Re di Francia a dirigere l'Osservatorio di Parigi, si può dunque considerare come un discepolo di Galileo ed anche membro, diremo così, onorario, dell'Accademia del Cimento essendo intervenuto a qualcuna delle sue sedute.

L'« atlantico negozio » della longitudine occupò ancora gli ultimi anni della vita di Galileo, quando da Arcetri scriveva una lettera sul problema delle longitudini agli « Stati generali delle province unite dei Paesi Bassi ». Contro la proposta di Galileo tornarono a sollevarsi obiezioni analoghe a quelle che erano già state mosse dalla corte di Spagna, principalmente basate sulla difficoltà di eseguire le osservazioni dei fenomeni presentati dai satelliti, e di determinarne gli istanti durante la navigazione. Galileo risponde entrando in maggiori particolari circa la sua invenzione nella lettera all'ammiraglio olandese Realio, dove per la prima volta descrive il suo misuratore del tempo basato sull'uso del pendolo. La morte

di Martino Ortensio, professore di matematiche e navigazione all'Università di Amsterdam, mentre si accingeva a venire in Italia per conto degli Stati Generali, appunto per conferire con Galileo sul problema delle longitudini, ed ancora la morte dei tre commissari deputati ad esaminare le proposte, la cecità completa di Galileo e la pessima impressione che aveva prodotto a Roma il saperlo in trattative con potenze eretiche, non valsero a farlo desistere dalle trattative fino agli ultimi giorni della sua vita, ma però a ricusare l'omaggio di un collana offertagli in dono dagli Stati Generali per le sue prestazioni.

Quattro erano le difficoltà da vincere per risolvere il problema, come Galileo stesso chiaramente espone.

— Conoscere con grande precisione la teoria delle Medicee per poterne calcolare le efemeridi e prevederne i fenomeni i quali potevano, da questa o quella regione della terra, venire osservati.

— Costruire canocchiali così perfetti da rendere ben visibili ed osservabili i satelliti.

— Nell'uso del canocchiale sulla nave, superare le difficoltà provenienti dalla instabilità della nave stessa per causa del moto ondoso del mare.

— Da ultimo inventare un preciso orologio che permettesse di determinare in ogni momento l'ora fino alle sue sottodivisoni, per stabilire con esattezza l'istante delle osservazioni.

Per la teoria orbitale dei satelliti e la costruzione delle efemeridi, certo Galileo aveva sperato e creduto che le cose fossero più semplici di quanto realmente sono; per il telescopio ed il suo uso egli andava ideando accorgimenti speciali pensando di collocare l'osservatore al centro della nave in un piccolo scafo, il quale doveva sempre conservare la posizione orizzontale, mentre il telescopio sarebbe stato attaccato alla testa dell'osservatore. Per determinare il tempo egli aveva in animo di usare il pendolo come regolatore e contatore, ma sembra non gli occorresse alla mente la impossibilità dell'uso di un orologio a pendolo sulle navi; possiamo scusarlo con le sue stesse parole: « non essere egli uomo marittimo, nè idoneo alla navigazione ».

Anche nel problema delle macchie solari, dove eccelle la gloria di Galileo non è nella scoperta stessa, sapendosi già che esse erano state viste ad occhio nudo, ma nella rapida e precisa intuizione del fenomeno e delle sue varie particolarità, le quali nessuno dei suoi contemporanei e concorrenti aveva saputo interpretare.

Sempre nell'estate di quell'anno storico e famoso per l'astronomia, Galileo aveva osservato, proiettando su di uno schermo bianco posto a conveniente distanza dal'loculare, l'immagine del sole sulla quale notava di giorno in giorno le macchie presenti. Oggi con il ben conosciuto periodo undecennale della loro frequenza e con le osservazioni dei nostri predecessori, possiamo stabilire abbastanza esattamente come, proprio nell'autunno del 1610, deve essere occorso un minimo dell'attività solare, quindi si dovevano avere in quell'epoca poche o punte macchie; malgrado ciò proprio a quel tempo venivano scoperte da Galileo. Il sole si avviava poi verso il massimo, e nell'estate del 1612, essendo egli ospite dell'amico suo, il Duca Salviati, alla Villa delle Selve a Signa presso Firenze, poteva fare una serie continua di osservazioni su

numerosi ed importanti gruppi di macchie, disegnandole e seguendole accuratamente nel loro moto apparente attraverso il disco solare. Perchè Galileo, il quale con tanta rapidità aveva comunicato al mondo scientifico e profano le sue scoperte celesti nel « *Sidereus Nuncius* », abbia tardato a parlare di questa, facendosi precedere dal Padre Scheiner non sappiamo con precisione, ma si può indovinare dalle sue lettere. Macchie sul sole, Galileo stesso racconta nelle sue tre lettere, tosto pubblicate dalla Accademia dei Lincei come pronta e decisiva risposta alle tre del P. Scheiner, se ne erano viste anche ad occhio nudo, ma l'errato concetto aristotelico, dover essere i corpi celesti immutabili, aveva fatto generalmente credere trattarsi di Mercurio o di qualche altro corpo o vapore interposto fra noi e il sole. Così all'epoca di Carlo Magno per otto giorni consecutivi era stata vista dal popolo di Francia una macchia nera sul disco solare, la quale fu creduta Mercurio: grossolano errore, afferma Galileo, perché Mercurio non può restare congiunto col sole nè anche per lo spazio di sette ore. È quindi credibile che egli volesse essere ben sicuro del fatto suo, prima di proclamare un fatto già noto, ma non spiegato. L'attenta osservazione dell'apparenza e del moto delle macchie, lo portavano rapidamente alla conclusione, che viene da lui scolpita con poche e chiare frasi, le quali ancor oggi non si possono meglio comporre per spiegare con esattezza il grandioso ed interessante fenomeno, ed a sorpassare di gran lunga i suoi emuli, i quali credevano fossero le macchie prodotte da una moltitudine di piccoli pianeti ruotanti attorno al sole in un'orbita interna a quella di Mercurio e visibili soltanto quando passavano davanti al disco solare.

Galileo afferra subito che le macchie debbono essere corpi o materia appartenenti al globo del sole, il quale ruota attorno a sè stesso con un periodo facilmente determinabile, appunto dal moto apparente delle macchie stesse, che girano con lui. Non sono stelle, egli afferma, sia per la mancanza di parallasse cioè di spostamenti relativi, quando sono osservate da uno od altro luogo della terra, sia per la variabilità della loro forma e raggruppamenti per i quali si assomigliano alle nubi terrestri. Può fare una esatta valutazione fotometrica delle loro intensità, osservando come siano meno oscure delle macchie tenebrose della luna, anzi tanto splendenti quanto la luna piena, apparendo così oscure solo per contrasto e per la grande luminosità della fotosfera solare; nota altresì che le macchie sono confinate nelle zone equatoriali del sole fra $\pm 30^{o}$ di latitudine eliografica. Ora noi sappiamo che le macchie, insieme al ciclo di frequenza, presentano durante gli undici anni di questo, uno spostamento progressivo in latitudine. Galileo avendo osservato le macchie soltanto da due anni, quando pubblicava tali scoperte, non avrebbe potuto scoprire questo fatto ma, cadendo appunto le sue osservazioni dal minimo al massimo, quando le macchie del vecchio ciclo finiscono verso l'equatore e cominciano quelle del nuovo ad alta latitudine, aveva potuto già intuire quale fosse la zona preferenziale delle macchie ed il loro apparente vagabondare in latitudine.

In seguito egli si accorse di un altro stravagante fenomeno di cui parla dettagliatamente per bocca del Salviati nella Giornata terza del « Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo ». Trovandosi con lui alla Villa delle Selve, accadde ad ambedue di osservare una macchia con nucleo ben definito di notevoli dimensioni e di poterne tracciare il cammino apparente sul disco del sole per diversi giorni di seguito. Accortisi che tale cammino

non avveniva su di una linea retta ma incurvata, furono indotti a seguitare le osservazioni finchè al nostro Accademico, cioè a Galileo, un giorno cadde in mente la « gran conseguenza » che si poteva dedurre da questo fenomeno. Tale conseguenza, oggi conosciuta con precisione, allora ignorata e del tutto inaspettata specialmente nella concezione del sistema tolemaico, è che l'equatore del sole non giace sul piano dell'eclittica, ma è inclinato su questa di un certo angolo. Ammettendo questo si spiega l'apparente curvatura del cammino delle macchie sul disco del sole, la quale varia fino a raggiungere un massimo in certe stagioni verso il polo nord, in altre verso il polo sud, in altre ancora il percorso diventa rettilineo. Con chiara parola e straordinario acume, si sforza il Salviati di spiegare le varie apparenze del fenomeno agli altri due interlocutori del Dialogo, geometricamente dimostrando come esse si possano spiegare con semplicità quando si ammetta il sole al centro dell'eclittica ruotante su sè stesso, con l'asse inclinato di un certo angolo sul piano di questa e la terra a sua volta aggirantesi attorno al suo asse, inclinato con angolo diverso sul piano dell'eclittica e percorrendo questa attorno al sole.

Per Sagredo la spiegazione era già un po' complicata, ma questi giustamente osserva che potrà rendersene conto, studiando il fenomeno su di un globe celeste su cui avrebbe potuto tracciare la eclittica, l'equatore solare e l'equatore terrestre. Simplicio confessa di non aver del tutto compreso le argomentazioni dell'Accademico esposte per bocca del Salviati, ma strenuamente e sagacemente, sostenendo la parte di Aristotele e di Tolomeo, non trova esservi necessità di adottare il sistema copernicano per spiegare questo nuovo fenomeno, potendosi sempre, per la relatività dei moti, riferire tutte le apparenze osservate al sole mobile lungo l'eclittica. « Se voi non mi dimostrate prima, egli dice, che di tale apparenza non si possa render ragione quando si faccia mobile il sole e stabile la terra, io non mi rimoverò dalla mia opinione e dal credere che il sole si muova e la terra stia immobile ».

Simplicio non aveva tutti i torti e benchè Galileo scrivendo di queste scoperte a Federico Cesi dalla Villa delle Selve affermasse trionfalmente che esse rappresentavano il « funerale o piuttosto l'estremo ed ultimo giudizio della pseudofilosofia », perchè i corpi celesti ne avevano date ormai diverse prove, quella fondamentale e decisiva ancora gli mancava e doveva mancargli sino alla fine delle sue tribolazioni.

Anzi un'altra scoperta da lui fatta ancora mentre era a Padova, sulla bizzarra forma di Saturno pareva quasi contrapporsi a tutte le altre, le quali per lui e per le persone più illuminate del suo tempo erano già più che sufficienti, se pur non decisive, a dimostrare la tesi che affannosamente voleva far trionfare. Il tricorporeo Saturno, del quale subito dopo la scoperta dà notizia al Vinta a Firenze, gli appariva infatti come un disco attorniato da altri due minori, e non potendo egli afferrare, con l'ingrandimento di cui disponeva, la vera forma dell'anello, era naturale che pensasse Saturno circondato, come Giove, da due satelliti molto vicini, i quali dovevano girare attorno al corpo centrale con rapido moto. «Ecco, — egli scrive a Giuliano de' Medici in Praga — trovata la corte a Giove e due servi a questo vecchio, che l'aiutano a camminare, nè mai se gli staccano dal fianco ». Infatti essi, con sua meraviglia e forse rammarico, non si muovevano da un giorno

all'altro bensì, continuando le osservazioni, egli notò alcune mutazioni fino a che, due anni dopo dalla Villa delle Selve lo vedeva « solitario ». Attonito per lo straordinario fenomeno, di cui non sapeva rendersi ragione, ne discute nella terza sua lettera sulle macchie solari facendo varie ipotesi, scherzando su Saturno il quale ha divorato i propri figli o dubitando che tutto quanto egli aveva fino allora osservato fosse stato effetto della sua fantasia, dando ragione a tutti i suoi tenaci oppositori. Come ora sappiamo, ogni quindici anni, quando il piano dell'anello passa attraverso la terra, l'anello di Saturno è tanto sottile da sparire quasi completamente dalla nostra vista e poichè detto piano impiega quasi un anno ad attraversare l'orbita terrestre, la terra in questo intervallo può attraversarlo una o tre volte secondo le circostanze. Constatata la scomparsa e pur nella confusione che il fatto gli arrecava, Galileo non si dà per vinto e ritornando al concetto della presenza di « due minori stelle saturnie »; azzarda delle previsioni le quali, sebbene errate nei dettagli, sono veramente eccezionali nell'insieme quando si paragonino al fenomeno ora ben conosciuto ed esattamente previsto. Egli infatti suppone che i due creduti satelliti, dapprima così vicini a Saturno da sembrare attaccati, dovevano per un poco riapparire intorno al solstizio estivo dell'anno venturo, cioè del 1613, per poi nascondersi di nuovo verso il solstizio invernale del 1614, ripetendosi poi ancora il fenomeno fino a ritornare distintissimi e più che mai lucidi e grandi, anzi risolutamente prevedeva che sarebbero rimasti visibili per molti anni senza altre interruzioni. Del loro ritorno dunque non dubitava, ma come fosse giunto a tale certezza non è ben chiaro: anche in questo caso il suo acuto spirito di osservazione, il modo come erano sparite le supposte stelle, cioè l'anello e l'intuizione, debbono avergli dato l'indizio di quanto all'incirca doveva accadere. L'anello infatti andava aprendosi a poco a poco, via via che la terra si allontanava dal suo piano, e Galileo osservandolo ancora nel 1616, lo disegnava in modo così preciso da far credere che se lo avesse visto così nelle sue prime osservazioni ne avrebbe compreso senz'altro la sua vera forma.

Il fenomeno delle fasi di Venere, sulle quali aveva argomentato con uno dei suoi più amati discepoli, il Padre Benedetto Castelli, completa le scoperte astronomiche di Galileo e doveva in certo modo compensarlo dei disinganni che gli aveva dato Saturno. Fino dall'inizio delle sue osservazioni celesti, Venere, con apparenze simili a quelle della luna, aveva attratto la sua attenzione, così che egli non dubitava più del suo moto attorno al sole intorno al quale, come centro delle loro rivoluzioni, dovevano girare anche tutti gli altri pianeti. Osserva e disegna Venere, la quale alle epoche in cui si vede cornicolata, presenta un disco quaranta volte maggiore di quando è rotonda, in relazione alla sua distanza dalla terra ed alla posizione reciproca di questa e di Venere rispetto al sole. Galileo ne deduce essere i pianeti di loro natura « tenebrosi », cosa ormai ritenuta sicura dai Pitagorici, dai Copernicani, da Keplero e da lui stesso, ma provata per la prima volta soltanto da queste sue osservazioni col canocchiale su Venere e Mercurio.

In base alle sue scoperte e ragionamenti, ormai a viso aperto Galileo sosteneva la dottrina copernicana con tutti quei guai che dovevano seguire per ben note ragioni. A queste si può forse aggiungere quella che nella sua opera famosa, da lui ritenuta decisiva e persuasiva, egli tentò di por-

tare come argomento principe e come prova fondamentale con tanta tenacia e per lunghi anni cercata, una erronea interpretazione del flusso e del riflusso del mare. L'opera alla quale egli aveva pensato da molti anni, annunciata fin dal 1610 al Vinta « sul sistema e costituzione dell'universo, concetto immenso e pieno di filosofia, astronomia e geometria », si concretò nel « Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo » che per un momento pensò di intitolare, forse per la necessità di essere guardingo e di poter ottenere il permesso delle autorità ecclesiastiche, con la più modesta designazione: « Dialogo del flusso e reflusso », tanto credeva che tale argomento dovesse essere decisivo e dargli la incontrastata vittoria. Non fu così come è noto e questo argomento, fondato su giuste premesse, ma poi erroneamente svolto, potè se mai dar qualche ragione ai suoi oppositori e nemici anche se questi non sapevano nè potevano allora controbatterlo efficacemente.

Galileo, profondo osservatore dei fenomeni naturali, aveva più volte notato come nelle barche piene di acqua dolce per uso della città, percorrenti la laguna veneta da Fusina a Venezia, l'acqua scorresse avanti verso la prora o indietro verso la poppa, quando per una od altra causa le barche rallentavano od acceleravano il loro moto uniforme. Se al suo tempo fossero esistiti i rapidi mezzi di comunicazione che oggi abbiamo, certamente Galileo avrebbe menzionato nel Dialogo quello che a noi succede tutti i giorni quando abbiamo la fortuna di trovarci in un tram od in un autobus! « La marea, afferma Salviati nella quarta giornata, è un fenomeno analogo: quello che fa la barca rispetto all'acqua in essa contenuta è lo stesso « a capello » di quello che fa « il vaso Mediterraneo rispetto alle acque da esso contenute ». Noi sappiamo oggi come il complicato fenomeno della marea sia dovuto all'attrazione della luna e del sole sulle masse acquee terrestri. Veramente ciò era conosciuto anche dagli antichi, e al tempo di Galileo uno dei più validi sostenitori della giusta interpretazione del fenomeno fu il Keplero, ma questi limitandosi a constatare come le maree si ripetessero seguendo la posizione della luna, non avanzava alcuna ragionevole ipotesi per spiegare l'azione di questa che infatti è la più forte, data la grande vicinanza della luna alla terra, benchè gli balenasse in mente essere il fenomeno dovuto all'azione reciproca delle masse pesanti, pur senza conoscere la virtù della forza motrice.

Partendo da un fatto fisico bene accertato, Galileo sbaglia applicandolo ai movimenti, che avrebbero dovuto assumere le masse d'acqua sulla terra in conseguenza della combinazione dei due suoi moti: quello di rivoluzione attorno al sole e quello di rotazione attorno a sè stessa. Iniziato l'errore si sforza di spiegare ai suoi interlocutori i fenomeni della marea con i loro periodi, diurni, mensili ed annui, meravigliandosi come il Keplero, di così acuto ingegno, ricorresse alle azioni a distanza, ai predominî della luna sopra l'acqua e a « simili fanciullezze ». Tutti i torti non aveva Galileo pensando alle deviazioni astrologiche nelle quali bene spesso si ingolfava l'astronomo della corte di Boemia; che però egli stesso non fosse del tutto persuaso delle spiegazioni messe in bocca al Salviati, sembra risulti dalle affermazioni di Sagredo e Simplicio. Il primo trova quelle di difficile comprensione, tanto che la sua mente ne resta offuscata pur non disperando di arrivarne a capo; il secondo confessa che sono ingegnose più di tante altre allora proposte, tuttavia non le stima veraci e concludenti. Lo stesso

Salviati poi conclude che, oltre alle prove della mobilità della terra esposte nelle giornate del Dialogo, si dovesse sperare nelle esattissime future osservazioni degli astronomi, le quali avrebbero rivelato quei minimi spostamenti, cioè le «parallassi» delle stelle fisse, dal Copernico ritenute insensibili e che pur dovevano esistere e misurarsi nelle stelle più vicine rispetto a quelle più lontane. Questa sarebbe stata infatti la prova più tangibile, invano da Galileo tanto cercata, ma che solo due secoli dopo, la precisione degli strumenti impiegati e quella delle osservazioni dovevano palesare. Pure nell'errore in cui è incorso Galileo nella quarta giornata si deve tener presente come egli, considerando il problema della marea quale essenzialmente dinamico e non statico e ragionando sugli effetti prevedibili nei mari più aperti o più chiusi e di diversa profondità, ha precorso di gran lunga le ipotesi avanzate dai suoi competitori.

Dopo la tempesta suscitata dal Dialogo, Galileo, nel suo confino e nella pace di Arcetri, col divieto assoluto di occuparsi dell'universo, del sole e della terra, ritorna, come è ben noto, agli studi che quarant'anni prima aveva iniziato a Pisa scrivendo le pagine importali sulla « resistenza dei materiali » e sulla « scienza del moto »: l'attuale dinamica. Malgrado il divieto, la scienza del cielo tanto lo attrae, che negli ultimi giorni della sua vita egli vi ritorna con passione e vi lascia altre tracce indelebili con le quali chiude la sua vita terrena.

Osservando col canocchiale le montagne ed i mari lunari egli aveva notato certe oscillazioni, rispetto alla visuale, per cui quelli prossimi all'orlo si vedevano or più, ora meno distanti da esso, ovvero più o meno prossimi al centro del disco. Questo fenomeno è oggi conosciuto col nome di «librazione ottica». Ritenendo Galileo che questo fosse un effetto dovuto soltanto alla parallasse, cioè che non si sarebbe manifestato al centro della terra, perchè dipendente dalle varie posizioni dell'osservatore rispetto alla retta congiungente il centro della terra col centro della luna nel corso del giorno e del mese lunare, non potè scoprire, per mancanza di sufficienti osservazioni, che la parte maggiore del fenomeno è invece dovuta al moto variabile in longitudine della luna ed alla inclinazione del suo asse, il quale genera la « librazione in longitudine e latitudine ». Galileo chiama il fenomeno da lui osservato « titubazione apparente della luna » e lo descrive in una sua lettera, datata dal suo « carcere di Arcetri », ad Alfonso Antonini, guerriero e scienziato di Udine.

Due anni dopo il Principe Leopoldo de' Medici, fondatore dell'Accademia del Cimento, chiedeva a Galileo il suo parere intorno alle opposizioni, mosse contro la vera causa della «luce cinerea», — visibile sulla luna al principio e alla fine delle lunazioni, — apparse in uno scritto del Liceti sulla pietra lucifera o fosforescente di Bologna. Ormai cieco, detta al suo discepolo diciottenne, Vincenzo Viviani, una lunga scrittura, tra le sue più belle per rigore scientifico e purezza di lingua, in cui prova ancora una volta in modo indiscutibile, come si tratti di luce solare riflessa dapprima dalla terra sulla parte oscura ancora in ombra della luna, poi da questa di nuovo inviata a noi, così che possiamo osservarla quasi fosse fosforescente.

Dètta ancora in quegli ultimi anni (1637-1642) le « Operazioni astronomiche », nelle quali prevede come queste dovranno svolgersi nei tempi futuri. Tutto quello che era stato fatto dagli antichi e dai predecessori prima dell'invenzione del canocchiale era da rifarsi. Egli pre-

vede che soltanto il telescopio avrebbe rivelato all'uomo straordinarie meraviglie dell'universo ed insieme al micrometro e ad altri strumenti ausiliari, avrebbe portato ad una precisione insuperata l'astronomia di posizione e all'inizio e sviluppo dell'astronomia fisica. Non basta il canocchiale: non più la clessidra od un roteggio folle in suo arbitrio, ma un roteggio rigorosamente governato dal pendolo. Potremo così osservare, egli afferma, le variazioni dei diametri del sole e della luna e quelle dei pianeti e conoscere quando questi si accostano e quando si allontanano; così osserveremo le stelle in meridiano con telescopi perfetti e potenti anche in piena luce diurna e ne fisseremo la posizione sulla sfera stellata, costituendo un catalogo stellare, per quanto anche questo problema si presentasse « veramente atlantico mercè del troppo numeroso gresse delle stelle fisse ».

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. Abetti

LE CONTRÔLE DE LA SYNTHÈSE DES PROTÉINES

L'un des problèmes fondamentaux de la Biologie moderne est le suivant: comment un gène déterminé contrôle-t-il la synthèse d'une protéine spécifique? On montre, dans le présent article, que le contrôle ne peut être direct, la synthèse de protéines spécifiques demeurant possible en l'absence du noyau. L'intermédiaire entre le gène et la protéine est, selon toute vraisemblance, un acide ribonucléique. Le rôle des acides ribonucléiques dans la synthèse des protéines est discuté.

L'étude de l'Hérédité a conduit à l'idée que les caractères héréditaires sont contrôlés par des particules (les *gènes*) localisées dans le noyau cellulaire et, plus exactement, dans les chromosomes; les mécanismes complexes de la division cellulaire servent à répartir les chromosomes et, par conséquent, les gènes de façon identique dans les deux cellules filles. Dans un tout autre domaine, les biochimistes ont démontré l'existence d'un grand nombre d'*enzymes* dans les cellules: ces substances, de nature protéique, sont capables de catalyser des réactions chimiques hautement spécifiques et elles sont, elles mêmes, d'une extrême spécificité de structure.

Les recherches de ces dernières années ont clairement établi que les généticiens et les biochimistes étudiaient, en réalité, deux aspects différents d'un même problème: *le contrôle de la synthèse d'une protéine spécifique.* De nombreux travaux expérimentaux ont conduit Beadle à formuler ce fait de façon précise: « à chaque gène correspond un enzyme spécifique »; cela signifie que la synthèse de chaque enzyme est, en dernière analyse, contrôlée par un gène déterminé. En réalité, la formule de Beadle est un peu trop étroite et il est préférable de la généraliser en disant: « *à chaque gène correspond une protéine spécifique* ». En effet, des recherches remarquables de Ingram en Angleterre viennent d'établir qu'un changement (*mutation*) d'un seul gène chromosomial conduit à une modification minime, mais décelable, dans l'architecture d'une protéine non-enzymatique, l'hémoglobine. Les hémoglobines (qui constituent le pigment rouge de notre sang) sont formées d'environ 300 unités, auxquelles les biochimistes donnent le nom d'*acides aminés*. Or, la mutation d'un seul gène conduit au remplacement, dans l'hémoglobine, d'un seul acide aminé par un autre et il en résulte d'importantes conséquences physiologiques. En somme, ces observations montrent qu'un changement minime dans un chromosome a pour conséquence le remplacement, dans un toit qui serait formé de 300 tuiles, d'une seule tuile par une autre.

Au cours de ces dernières années, des progrès considérables ont été également accomplis dans nos connaissances sur la nature chimique des gènes: nous savons, maintenant, qu'il s'agit d'une portion d'une molécule géante d'*acide désoxyribonucléique* (DNA). Cet acide se rencontre, de façon spécifique, dans les noyaux et les chromosomes de toute cellule, qu'il s'agisse d'une bactérie, d'une cellule animale ou d'une cellule végétale. La mutation du gène correspondrait à une altération minime de la structure chimique du DNA; cette altération a pour conséquence, comme nous venons de le voir, une modification — minime également — de la structure de la protéine qui se synthétise sous le contrôle de ce gène. En d'autres termes, tout se passe comme s'il existait un « code » secret entre le DNA et la protéine, la structure chimique du DNA ayant sa répercussion sur celle de la protéine.

La question qui se pose, dès lors, est la suivante: le contrôle exercé par le gène sur la protéine est-il direct? Ou bien, existe-t-il, au contraire, des intermédiaires, lors de la synthèse d'une protéine spécifique, entre le gène et la protéine? Les expériences que nous avons effectuées, avec un groupe de collaborateurs, sur l'algue marine unicellulaire géante *Acetabularia mediterranea* ne laissent aucun doute à cet égard: si on coupe l'algue en deux fragments, la moitié qui est dépourvue de noyau est encore capable de former des protéines en abondance. Les protéines qui se synthétisent ainsi en l'absence totale du noyau ont conservé leur haute spécificité biochimique: en effet, on a pu démontrer la synthèse de plusieurs enzymes, parfaitement actifs, lors de la régénération de fragments anucléés d'*Acetabularia*. Les choses sont donc bien claires dans le cas de cette algue: la synthèse des protéines spécifiques demeure possible en l'absence complète du noyau, c'est-à-dire dans des conditions où aucun effet *direct* des gènes (et donc du DNA) ne peut s'exercer. *Il doit donc nécessairement exister un intermédiaire entre le DNA et les protéines qui se synthétisent, sous son contrôle, dans le cytoplasme.*

Quelle pourrait bien être la nature de cet intermédiaire? Il y a de très fortes raisons de penser qu'il s'agit d'un acide nucléique différent du DNA (mais apparenté à ce dernier), l'*acide ribonucléique* (RNA). Nous allons passer brièvement en revue les arguments, qui sont nombreux et variés, en faveur de l'idée que ce RNA intervient directement dans la synthèse des protéines.

C'est en 1941 que Caspersson, en Suède, et l'auteur du présent article ont montré simultanément que le RNA est un constituant universel de toute cellule vivante. A l'inverse du DNA, on le trouve à la fois dans le noyau (en particulier dans des sphérules appelées les « nucléoles ») et dans le cytoplasme. Très vite, il est apparu qu'il existe une corrélation frappante entre la teneur en RNA d'une cellule et son aptitude à synthétiser des protéines: les cellules qui ont une physiologie particulièrement active, mais qui ne synthétisent pas de protéines, sont pauvres en RNA; c'est le cas, notamment, des cellules qui forment les reins, les muscles et le coeur. Au contraire, les cellules qui fabriquent continuellement des protéines (celles du foie, de l'estomac et du pancréas, par exemple) sont riches en RNA. Un cas particulièrement frappant est celui des glandes séricigènes des vers à soie: leur seule fonction est de fabriquer une protéine, la soie; elles se caractérisent par une teneur extraordinairement élevée en RNA. Ajou-

tons qu'il est souvent possible de modifier expérimentalement (par le jeûne ou l'administration d'hormones, par exemple) la synthèse des protéines; ces modifications de la synthèse protéique s'accompagnent toujours de variations parallèles de la teneur des cellules en RNA.

Ces données ont pu être confirmées, de façon particulièrement directe, en combinant, sur un même matériel, des méthodes destinées à mettre en évidence la présence de RNA et la synthèse des protéines dans les cellules; comme nous l'avons montré, avec notre collaboratrice A. Ficq, il existe un parallélisme étroit et constant entre la teneur en RNA de chaque cellule et sa capacité d'incorporer des acides aminés dans ses protéines (c'est-à-dire de synthétiser des protéines).

Mais on peut aller plus loin encore et démontrer que le parallélisme existant entre la teneur en ARN et la synthèse des protéines se retrouve à l'échelle *sub-cellulaire:* il est possible, en effet, d'écraser des cellules et de recueillir, par centrifugation, leurs principaux constituants. Il sera donc loisible d'isoler, à l'état raisonnablement pur, les noyaux cellulaires et les différents types de granules qui remplissent le cytoplasme. Les principaux granules cytoplasmiques sont les *mitochondries* et les *microsomes:* les premières sont relativement volumineuses; pauvres en RNA, elles jouent un rôle prépondérant dans la respiration, c'est-à-dire dans la production d'énergie, de la cellule. Les microsomes sont, en réalité, le résultat de la rupture mécanique d'un système intracellulaire complexe de membranes doubles et de canalicules (le *reticulum endoplasmique*); ils se présentent, au microscope électronique, sous la forme de vésicules constituées de deux éléments différents: une membrane riche en graisses et en protéines, et de très petits granules; la teneur extrèmement élevée (40-50 %) de ces petits granules en RNA leur a fait donner le nom de *ribosomes*.

S'il existe réellement un parallélisme étroit entre le RNA et la synthèse des protéines, on peut se livrer aux prédictions suivantes: le site principal de la synthèse des protéines cytoplasmiques doit se trouver dans les ribosomes; les microsomes, en raison de l'existence de leur membrane (qui est pauvre en RNA) doivent être moins actifs au point de vue de la synthèse des protéines; enfin, l'importance de cette synthèse doit être beaucoup plus faible encore dans le cas des mitochondries. Ces prédictions ont été vérifiées expérimentalement à maintes reprises, tant chez les végétaux que chez les animaux. Enfin, un argument décisif est apporté par l'expérience suivante: si on traite une suspension de microsomes ou de ribosomes par de la *ribonucléase* (enzyme qui détruit spécifiquement le RNA), la synthèse des protéines cesse rapidement dans les particules. Ces expériences permettent de tirer deux conclusions importantes: 1) les petites particules cytoplasmiques (microsomes et, surtout, ribosomes) sont le site principal de la synthèse des protéines cytoplasmiques; 2) l'intégrité de leur RNA est absolument indispensable pour que cette synthèse puisse se produire.

Plus récemment, l'analyse a été poussée encore plus loin et, grâce à elle, on commence a entrevoir le *mécanisme biochimique* de la synthèse des protéines. Il nous est impossible dans le cadre restreint du présent article, de faire plus que l'esquisser. Le premier stade consiste en une « activation » des acides aminés, ce qui leur permettra de réagir plus tard entre eux afin de former des protéines. L'énergie requise pour réaliser cette activation, qui augmente en somme la réactivité des acides aminés, est tirée d'un dérivé

phosphorylé des acides nucléiques, l'acide adénosinetriphosphorique (ATP). Sous l'influence d'enzymes (donc de protéines) spécifiques, les divers acides aminés réagissent avec cet ATP pour se transformer en acide aminé activé: celui-ci consiste en une combinaison entre l'acide aminé et un des constituants du RNA, l'acide adénylique. Dans un second stade, ce composé (acide aminé-acide adénylique) est incorporé dans le RNA « soluble »: on entend par là la fraction du RNA de la cellule qui n'est combinée ni aux mitochondries, ni aux microsomes; il s'agit donc du RNA qui n'est pas lié aux granules cytoplasmiques. Enfin, dans un troisième et dernier stade, ce RNA soluble (avec les acides aminés qui s'y sont accrochés) s'incorpore dans les ribosomes. C'est là que se produit ce qui demeure un grand mystère: dans le ribosome, les acides aminés qui étaient fixés au RNA soluble s'accrochent les uns aux autres dans un ordre *strictement défini:* il en résulte la synthèse d'une protéine *spécifique*. Nous n'avons encore, pour expliquer ce fait, qu'une hypothèse que l'avenir se chargera de confirmer ou d'infirmer: c'est celle du *modèle* (*template* des auteurs anglo-saxons). Selon cette hypothèse, le RNA des ribosomes, qui posséderait une structure hautement spécifique, jouerait le rôle d'un moule d'imprimeur: les protéines seraient une réplique du modèle que constitue le RNA.

Les travaux de ces dernières années ont donc apporté des précisions extrèmement importantes sur le mécanisme, extrèmement complexe, de la synthèse des protéines. Mais le problème qui se pose au biologiste est encore plus vaste et plus compliqué: il voudrait savoir si, dans la cellule *vivante*, l'intégrité du RNA est réellement indispensable pour que des protéines se synthétisent.

Il a été possible d'attaquer expérimentalement ce problème en tirant parti du fait que la ribonucléase, qui est une protéine de poids moléculaire relativement élevé (13.000), pénêtre aisément dans de nombreuses cellules vivantes. Des expériences nombreuses, effectuées par l'auteur de cet article et ses collaborateurs, ont clairement établi ce fait. Ces expériences ont montré, en outre, que la ribonucléase supprime rapidement la synthèse des protéines dans les cellules où elle a pénétré; cette conclusion a une valeur générale, puisqu'on a pu la tirer à la suite d'expériences effectuées sur des objets aussi variés que des oeufs en voie de développement, des amibes, des racines d'oignon, des cellules normales cultivées *in vitro*, des cellules cancéreuses, etc. Dans tous ces cas, l'arrêt de la synthèse des protéines, sous l'effet de la ribonucléase, a pour conséquence la cessation rapide de la croissance et de la division cellulaire.

Mais ce n'est pas tout: si on choisit des conditions expérimentales favorables, l'effet inhibiteur de la RNase peut être neutralisé par l'addition d'un excès de RNA: on voit la croissance, les divisions cellulaires et la synthèse des protéines reprendre rapidement dans les cellules qui ont été traitées de la sorte. Il est donc possible, à condition de choisir un matériel et des conditions expérimentales favorables, de faire varier presque à volonté la teneur en RNA des cellules en les traitant successivement par la ribonucléase et le RNA; toute diminution de cette teneur en RNA (surtout dans le cas du RNA « soluble») a pour conséquence un ralentissement parallèle des synthèses protéiques. Le retour à la normale de la teneur en RNA des cellules a conduit, au contraire, à la reprise de ces synthèses, qui retournent rapidement à leur valeur normale.

Toutes ces expériences conduisent à une conclusion claire: *l'intégrité du RNA est absolument indispensable pour la synthèse des protéines, même dans le cas de cellules vivantes.*

Nous pouvons maintenant retourner en arrière et revenir à notre question initiale: pourquoi la présence d'un certain gène (c'est-à-dire d'une molécule spécifique de DNA dans un chromosome) a-t-elle pour conséquence la synthèse d'une protéine spécifique dans le cytoplasme d'une cellule?

Il ne nous est pas encore possible, hélas, de répondre de façon concrète à cette question; mais nous pouvons, néanmoins, faire une hypothèse à ce sujet et préciser, quelque peu, les relations existant entre le DNA, le RNA et les protéines au sein de la cellule.

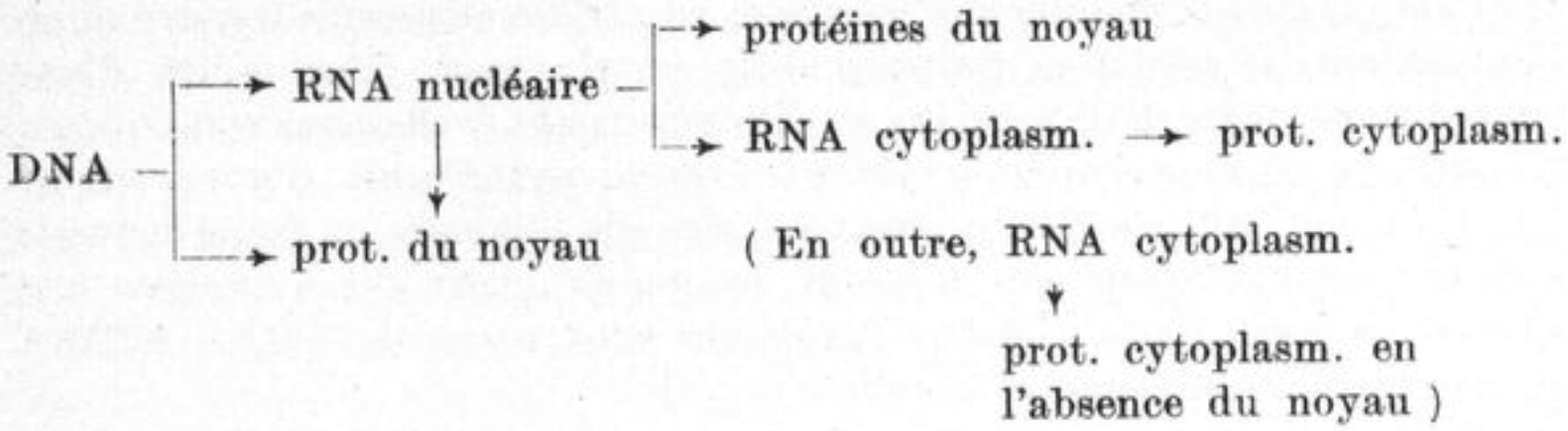
Commençons par l'hypothèse: comme on vient de le voir, il est nécessaire d'admettre que le RNA joue le rôle d'un intermédiaire lorsqu'une protéine cytoplasmique se synthétise sous l'influence du DNA présent dans le noyau. On peut, dès lors, imaginer que les molécules spécifiques de DNA qui constituent les gènes donnent naissance, par le mécanisme du « modèle » que nous avons décrit plus haut, à des molécules *complémentaires* de RNA. De cette manière, « l'information » que détiennent les gènes serait transmise au RNA; elle pourrait émigrer du noyau vers le cytoplasme, de façon à être enregistrée et conservée par les ribosomes. C'est au niveau de ces derniers que les molécules spécifiques de RNA, qui seraient donc une réplique du DNA spécifique du gène, donneraient naissance à des protéines, elles aussi spécifiques, par le mécanisme du « modèle ». L'hypothèse en question peut se résumer de façon simple: « le DNA fait le RNA et le RNA fait la protéine » (DNA makes RNA, and RNA makes protein).

Passons aux faits: de nombreuses expériences sont favorables à l'idée que le RNA est synthétisé, en premier lieu, dans le noyau cellulaire, donc à proximité des gènes. On constate, en effet, que le RNA du noyau est le siège d'un métabolisme plus actif que celui du cytoplasme: si on ajoute à une cellule un précurseur(1) radio-actif de RNA, c'est toujours dans le noyau qu'il s'incorpore en premier lieu. Des expériences de greffe d'un noyau radio-actif. dans une amibe normale, conduisent également à l'idée que le RNA synthétisé dans le noyau peut migrer vers le cytoplasme, tandis que le transfert en sens inverse est négligeable ou inexistant. Toutefois, nous ignorons si c'est réellement sous l'influence directe du DNA, agissant comme un modèle, que se fait la synthèse du RNA nucléaire. D'autre part il ne fait pas de doute que la synthèse du RNA demeure possible en l'absence complète du noyau, tant chez l'amibe que chez l'*Acetabularia* anucléées; cette synthèse *autonome* de RNA cytoplasmique est relativement faible et elle est très inférieure, chez *Acetabularia*, à l'importante synthèse de protéines qui se produit en l'absence du noyau, chez cette algue. En somme, toutes les expériences, dont nous disposons actuellement, conduisent aux trois conclusions suivantes: 1) une partie du RNA cellulaire est d'origine nucléaire; 2) le cytoplasme anucléé conserve une certaine aptitude à la synthèse du RNA; 3) le noyau exerce un contrôle plus étroit sur la synthèse du RNA cytoplasmique que sur celle des protéines cytoplasmiques.

La situation, on le voit, est assez complexe et la formule « le DNA fait le RNA et le RNA fait la protéine » est quelque peu simpliste. Le schéma

(1) On entend par « précurseur » l'un des constituants simples d'une grosse molécule, par exemple le phosphate dans le cas des acides nucléiques.

ci-dessous, qui résume tout ce qui vient d'être dit, serre sans doute la vérité d'un peu plus près:



La complexité même de ce schéma et la présence de plusieurs points d'interrogation suffisent à montrer que nous sommes encore loin de comprendre comment le gène contrôle la synthèse d'une protéine spécifique; mais le simple fait que ce schéma ait pu être établi et qu'il soit basé sur des faits expérimentaux suffit à démonter que ce problème — qui demeure l'un des grands mystères de la Vie — sera résolu un jour au moyen d'expériences audacieuses et conçues avec intelligence.

Bruxelles, Université Libre, Faculté des Sciences.

J. BRACHET

MEDICINE IN MEDIAEVAL ENGLAND

The little evidence that survives shows Anglo-Saxon medicine to have been mixture of late classical theories and Germanic folk-lore, but there are traces of a sound knowledge of surgery. The influx of Normans in the eleventh century did not wholly sweep this aside, but the new texts which they brought from Salerno and other university centres, combined with the revival of studies, inevitably encouraged a more scientific approach, so that in the subsequent centuries the level of medical practice was appreciably higher. As there were no important medical schools in England most practicioners learned their art on the continent; this is particularly true of surgery, which was furthered by experience in the French wars. However, there were a number of native writers whose works gained European recognition. Pharmacy was mostly in the hands of foreigners, as can be seen from the lists of royal apothecaries, but the native guilds gradually rose into prominence and were well established by the 14th century. Somewhat later the surgeons organized themselves into a guild and in London they worked hand in hand with the physicians. On the whole little scientific progress was made until the flowering of the Renaissance brought new ideas, when Linacre, stimulated by his experiences in Italy, founded the College of Physicians and initiated a new era in medicine.

After the decline of the Roman power in England and during the invasions of barbaric tribes, the practical knowledge of medicine and surgery disappeared almost completely. The races who came from the continent brought with them a knowledge of the properties of herbs and medical plants, but this knowledge was mingled with superstitous practices, such as the wearing of amulets, and the recitation of charms and incantations. These formed the basis of medical lore from the sixth century onwards. With the growth of civilisation and the development of monastic life during the following centuries it was possible to augment this knowledge from books which survived from late classical times, though here again folk-lore rather than science predominated. From the vernacular works of the Anglo-Saxon period the most important of which is the Leech book of Bald dating from 900-950, we can see the infiltration of these late classical texts side by side with a primitive form of surgery which seems to have been exercized as a profession apart. We learn that the surgeons employed splints for fractures, that they amputated limbs, operated for haemorrhoids and prolapsus ani, besides performing the smaller operations of bleeding and cauterizing. There was little advance, however, until late in the eleventh century when it is possible to discern in monastic writings the faint but certain influence of the Salernitan school of medicine.

After the Norman Conquest there was a distinct improvement in the situation, for in the retinue of the new king and his nobles came a throng of monks and clerics, some of whom were highly skilled physicians with a wide knowledge of the literature and methods then available in the schools. Among these we may single out Baldwin of St. Edmunds and Faricius of Abingdon, both of whom are known to have exercized their craft both within and without their monasteries. From this time onwards we find a considerable increase in the number of medical texts available in monastic libraries and evidence that they were used: we find, for instance, detailed

descriptions of diseases in the lives of saintly persons with references to the medical treatment applied or to the drugs used. Though it is possible that the greater number of physicians were clerics or monks, it is obvious from various documents that laymen were medical practioners; and the library of Gervase *medicus* which was bequeathed to the priory of Durham early in the twelfth century proves beyond doubt that they were literate and *au courant* with the latest medical literature emanating from Salerno and elsewhere. Whether there were schools for the study of medicine is very much to be doubted. But the title *magister* which many of the physicians of the time possessed is an indication that they had passed through the schools either in England or France and that they had studied at least the fundamental texts of their craft. Indeed, it is probable that most of them, if not all, had been abroad to Paris or Montpellier; for the gibes of John of Salisbury seem to indicate that many students, driven by an incapacity to absorb the niceties of dialectic, or the greed for wealth, deserted philosophy and theology for medicine. One of the indications that new knowledge and techniques were reaching these shores from abroad is the change in pharmaceutical preparations: the earlier Anglo-Saxon « simples » began to be replaced by the Salernitan « electuaries », themselves a reflection of Arabian influence in Mediterranean countries.

It was during the twelfth century also that the foundation of hospitals became, along with the foundation of monasteries, a normal outlet for the charitable impulses of royalty and nobility. Although they were, primarily, houses for the aged and decrepit, and far removed from our modern notion of institutions where diseases are medically treated, their principles of hygiene were far advanced. The care for diet, cleanliness, fresh air and good nursing compared very favourably with conditions found in later centuries. It is possible to infer also from later developments that mostf of the wardens in charge of these hospitals were skilled in medicine, though we have no precise evidence, as we have from France and Italy, that surgeons and physicians visited the patients regularly. Indeed, judging by the fact that medicine was becoming a mercenary affair and that enormous fees were being demanded for the simplest treatment, it is highly probable that the impecunious patients in the hospitals and *leprosaria* rarely saw a professional practicioner. The account books of those monasteries, where a special building was established for the care of the sick, show that in general the ordinary routine of examination of the urine, bleeding, cupping, application of leeches, cautery, bathing and purging played the largest part in therapeutics, whilst the administration of drugs was of the simplest kind, mainly from vegetable substances. As time went on, however, and the towns became more organized, this aspect of hospital treatment improved.

It cannot be said that the hygiene in the towns or villages approached in the slightest degree the conditions prevailing in the hospitals and the monasteries. Whereas most of these had piped water and were provided with sluices which carried away the refuse and night soil to the rivers, it is obvious from contemporary documents that the streets of the towns were littered with garbage thrown indiscriminately from the houses and allowed to rot there. The houses too were ill-ventilated, reeking with smoke from wood fires and the breeding place of lice and vermin. Though food

was not short, its quality left much to be desired, much of it already tainted or diseased when it was not heavily salted, so that skin diseases of a revolting and virulent type were common. Judging by the brutality of the times, we may infer that where these diseases were not entirely ignored, they were the subject of rough and ready treatment. It was only later, in the fourteenth century, that some monasteries laid down strict regulations for their tenants, ordering them to grow and eat certain vegetables to ensure a balanced diet and so avoid the consequences of bad feeding habits. Though the *Regimen Salternitanum* had ostensibly been written for King Richard of England towards the end of the twelfth century, it appear to have had little effect where the general population was concerned and seems to have remained in the hands of the physicians for the benefit of their more wealthy patrons.

It was at this period, however, that the guilds of Spicers and Pepperers appeared. The Spicers were nostly Italians, the Pepperers generally Germans from the Baltic coast and the Hanse towns; but gradually they spread from London, where they had originally congregated, to many other large towns throughout England. Through their activities, which combined the selling of pharmaceutical preparations, groceries and other miscellaneous products, the use of drugs became more widespread and their application was not necessarily confined to the professional physicians: charlatans abounded and self-treatment was thus encouraged.

On the other hand, a larger proportion of the population was seeking higher education in the schools of Paris and Montpellier and this is reflected in the number of English medical writers who made their reputations during the thirteenth century. Apart from Bartholomaeus Anglicus whose encyclopaedia *De proprietatibus rerum* contains a great deal of medical lore, Roger Bacon, whose scientific writings anticipated many later discoveries, and Robert Grosseteste, there were Gilbertus Anglicus, Richardus Anglicus and Nicholas Tyngewick, to name but a few. It cannot be said that their works display any originality or independence of thought, but they undoubtedly paved the way for John Gaddesden, John Arderne, Bernard Gordon, whose writings, *Rosa Medicinae*, *De fistula in ano* and *Lilium medicinae* achieved widespread popularity and acclaim throughout Europe. The following century saw, therefore, immense strides in the field of medicine, stimulated not only by the new statutes of the University of Oxford, which regulated the studies of medical candidates, but also by the wars with France, which gave an impetus to the practice of surgery. The Royal Court also gave a lead in these matters, for not only were there ordinances which prescribed the duties and rights of the physician, surgeon and apothecary, but the high fees, emoluments and dignities conferred on these officials called attention to the high esteem in which the profession as a whole was held, thereby encouraging competition and a greater striving to achieve perfect competence in the art. The importation of foreigners to fill these offices no doubt sharpened the desire of the native English to excel in this respect, especially when they saw a man like Poncio di Controne, a cleric from Lucca, dying with an immense fortune and a creditor to the king for more than L. 4.000.

From this time dates the corporation of surgeons as distinct from the barbers. In 1369 four surgeons took an oath to the mayor and Aldermen

of London to look after the sick and wounded, to give advice to the officer of the city about diseased persons and to acquaint them if they were in danger of death. But it was not till fifty years later that the physicians and surgeons were united into one body, governed by a Rector of Medicine and supervised by two physicians and two surgeons. Later still two apothecaries were added, whose duty it was to discover where drugs were sold and to throw out into the street any medicaments which were below a certain standard. The cultural level, however, of the ordinary medical practicioner still remained comparatively low and the general methods and techniques showed no advance on that of previous centuries. The usual texts studied, Hippocrates, Galen, Averroes and Gilbertus Anglicus, were no different from those of two hundred years before and the amusing description of the physician given by Chaucer in the *Canterbury Tales* could equally apply to the leech of the twelfth century. What is interesting to note is, that despite previous prohibitions by the Church against clerics entering the medical profession, a large proportion of those who attained eminence in that field during this period were priests. John of Gaunt had two friars to care for his health, one of whom was a surgeon: Duke Humphrey of Gloucester had as his physician Gilbert Kymer, who was not only chancellor of the University of Oxford, but also dean of the cathedral of Salisbury.

With the increase of literacy among the higher classes of society during the latter part of the fourteenth century there began to appear a certain lack of confidence in the professional physicians. This is shown not only in the satirical remarks of writers of vernacular literature, but also, and more pointedly, in the commonplace books of the country lords and ladies. Here we find collections of recipes for various maladies and accidents with none of the usual drugs and compound medicines mentioned by the medical practicioner. All are based on the herbals and the folk-lore of the countryside. We may see in this the growing interest of intelligent people in the health of those around them, marked by a certain distrust and disdain for the medical man whose ideas on health and disease are derived from books that have no relation to reality. It is rare to find a manuscript of this period in which a recipe of some kind or another has not been scribbled on the fly leaves: some of them are charms, of course, but on the other hand there are many that are based on the traditional lore of the leech. But perhaps nothing illustrates this tendency better than the popularity of the *Secretum Secretorum* attributed to Aristotle. During the sixty years that elapsed after the appearance of the *Canterbury Tales* no less than eight literary works in the vernacular derived in whole or in part from the *Secretum*. In these the scientific and medical knowledge of the day was summarized in a popular manner and the people who could read perused them, not merely for pleasure, but to gain practical enlightenment. It was not simply a matter of regulating their own diet and dealing with everyday aliments, but of choosing a healthy site for a house, ensuring a good supply of pure water and arranging for adequate drainage. The professional physicians were left behind in all this progress and had little influence on it.

But new spirit was abroad in the countries where the Greek exiles from Constantinople had brought their copies of classical writers, unknown till then in the West. England was slow in awakening to this revivifying touch and was, perhaps, the last of the European countries to stir from

ts mediaeval torpor. As soon, however, as the humanistic revival reached these shores, the schools of medicine reacted quickly to it. The prime mover in all this was Thomas Linacre. Educated at Florence by Demetrius Chalconylas and Poliziano, admitted to the company of Lorenzo di Medici and an acquaintance of Ermolao Barbaro, he returned to Italy after his first diplomatic mission to study medicine at Padua. When he had taken his degree there, his one idea was to regenerate medical studies and practice in his native country, and having gained great influence by his position as physician to king Henry VII, he used his powers to procure the foundation of the College of Physicians. This institution was based on Italian models and was the primary means for raising standards of treatment, ethics and education among medical practicioners. He gave his house and his library for their use and crowned his benefactions by founding three lecture-ships in medicine at the Universities of Oxford and Cambridge. Thus was opened up a new avenue of progress for the study of medicine and the door closed on the old obscurantist, rigid and inflexible methods of the mediaeval age.

London, Wellcome Historical Medical Museum.

C. H. Talbot

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

T. G. MEHLIN. - *Astronomy* (*Astronomie*). A vol. in-8, of VIII-392 pages, with many figures. John Wiley & Sons, Inc., New York. 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,95.

***. - *Stellar populations* (*Populations stellaires*). Proceedings of the Conference sponsored by the Pontifical Academy of Science and the Vatican Observatory. May 20-28, 1957. Edited by D. J. K. O'CONNELL. A vol. in-8, of LXVI-544 pages, with 60 illustrations and tables. Vatican Observatory, 1958. North Holland Publishing Company, Amsterdam. Interscience Publishers, Inc., New York. Price, bound, Doll. U.S.A. 10,00.

Deux livres d'astronomie fort divers l'un de l'autre. Le premier est un traité didactique d'astronomie élémentaire; le second est le recueil des souvenirs développés et discutés par les astronomes invités par l'Académie pontificale des sciences sur le thème des « Populations stellaires ».

L'auteur du premier livre est Th. Mehlin, professeur d'astronomie au Williams College dans le Massachussetts; il y a recueilli ses leçons d'astronomie pour les étudiants du collège, lesquels sont au niveau des étudiants de Lycée chez nous.

En quatorze chapitres il décrit les instruments les plus utilisés pour les observations astronomiques, le développement et la vie des étoiles de tous les types. Avec plus de détails il y est traité du Soleil, l'étoile qui nous est la plus proche; en outre la Galaxie est décrite dans sa composition et sa structure. Les caractéristiques des planètes, la Terre, la Lune, les comètes et enfin même les satellites artificiels occupent les derniers chapitres.

En appendice se trouvent de brève mentions sur les systèmes de coordonées, sur le temps, sur le calendrier, mentions trop brèves lorsqu'il s'agit de sujets qui sont fondamentaux, même pour ceux qui n'apprennent les premiers éléments d'astronomie que pour leur culture générale.

* * *

Au Congrès sur les « Populations stellaires » furent présents des astronomes de différentes nations parmi les plus qualifiés pour le sujet d'actualité, sur lequel, au cours de ces dernières années ont été recueillies tant de précieuses données expérimentales et ont été avancées théories et hypothèses. Le Congrès a eu lieu dans la Casina de Pie IV, siège de l'Académie dans les jardins du Vatican et S. S. Pie XII intervint à la séance d'ouverture en prononçant un savant discours sur le sujet en discussion.

Au cours de la semaine d'études furent traités par ordre, les thèmes suivants: 1) Galaxies et leurs populations stellaires par Baade, Oort et Lindblad; 2) amas stellaires de notre Galaxie comme représentants des populations stellaires par Sandage, Thackeray, O'Connell: 3) jeune population I dans les bras en spirale de notre Galaxie par Blaauw, Herbig, Sandage; 4) étoiles variables physiques et populations stellaires de certains types spéciaux d'étoiles par Baade, Nassau, Thackeray; 5) évolution stellaire et abondance des éléments par Schwarzschild, Hoyle, Salpater, Strömgren, Fowler, Hoyle; 6) populations stellaires dans notre Galaxie par Sandage, Baade, Morgan, Blaauw, Chalonge, Strömgren; 7) groupes de population et comportement cinématique dans notre Galaxie; évolution de la Galaxie elle-même par Oort, Hoyle, Spitzer, Lindblad, Lemaître.

Aux exposés de chaque jour ont fait suite des discussions des congressistes. Un sommaire du Congrès, rédigé par Hoyle et Oort et les conclusions finales terminent cet intéressant volume. Parmi les résultats les plus

importants du Congrès il faut signaler la classification des deux populations en cinq types définis empiriquement par leurs représentants.

Il est actuellement prématuré d'introduire des critères d'âge, de composition etc. tant que l'on ne pourra élucider l'influence de ces facteurs.

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. ABETTI

S. SAMBURSKY. - *Il mondo fisico dei Greci* (*Le monde physique des Grecs*). Prefazione di L. GEYMONAT. Un vol. in-16 (della collezione *Universale Economica*, Serie Saggi), di XII-316 pagine, con 11 figure. Giangiacomo Feltrinelli, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 500.

La première qualité de ce livre consiste dans la juste appréciation du contenu, dont le titre s'inspire.

Si l'auteur prétendait nous avoir donné une histoire de la science grecque, on pourrait lui objecter qu'il ne s'y trouve pas traitée la théorèse épistémologique qui, de Parmenide à Aristote, posa les fondements de la pensée scientifique. Mais l'auteur a terminé son écrit en y apposant un titre juste.

Le monde physique des grecs (Le titre de la traduction italienne rend littéralement l'anglais). Avec limpidité Sambursky s'emploie à décrire les nombreux aspects de cette image du cosmos, que l'on retrouve dans les oeuvres des plus grands savants de l'Hellade, du VI siècle avant J.-C. jusqu'à l'époque d'Alexandre. Non seulement il démontre une louable connaissance de ces oeuvres: mais il démontre encore qu'il sait apercevoir, dans la réflexion sur la réalité cosmologique, les moments où elle s'est trouvée, parfois, en féconde connexion avec la réflexion sur la réalité spirituelle.

D'autres, avant Descartes, avaient tenté de distinguer ce qui appartient au cosmos et ce qui appartient à l'esprit, en traduisant dans le domaine explicite de l'analyse une évidence permise à l'homme.

Il convient de rappeler, au crédit de Sambursky, les témoignages sur le concept de mouvement que finement il extrait et cite, en rendant évidente, *e contrariis*, la fécondité de la notion moderne d'inertie dans cet horizon analytique des notions de cosmos et d'esprit. L'arithmogéométrie, l'astronomie, les doctrines de l'atome et du continu, la causalité, les doctrines cosmogoniques, et astrophysiques des Grecs sont définies par Sambursky et comparées aux doctrines scientifiques actuelles. Cette confrontation est éloquente: et on pouvait le prévoir depuis que Russell et d'autres avaient montré, bien que dans l'unique exemple de Zenon d'Elée, la complexité analytique du problème contenu dans les argumentations sur le mouvement; quelqu'ait été, dans ces argumentations, l'intention profonde et cachée que seul Platon, dans le Parmenide, démontra avoir comprise.

Roma.

V. CAPPELLETTI

B. DECAUX. - *La mesure précise du Temps en fonction des exigences nouvelles de la Science.* Un vol. in-8 (de la collection *Évolution des Sciences*), de 126 pages, avec 10 figures dans le texte et XII planches hors texte. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.300.

Le concept de temps a une grande importance scientifique et philosophique. On peut rappeler les considérations relativistes sur le paradoxe bien connu de Langevin: un voyageur terrestre sur une fusée ultrarapide,

trouverait à son retour la Terre vieillie 10 ou 100 fois plus que lui. Il est aussi bien connu, au sujet de ces considérations, que la vie apparente d'un méson μ, en moyenne de l'ordre de 2μs dans son temps local, à cause de sa vitesse, peut avoir en temps terrestre une vie plusieurs dizaines de fois supérieure.

Dans la pratique astronomique il fut tôt reconnu que la rotation de la Terre est affectée de variations, séculaires et saisonnières. Comme le rappelle l'A., dès 1771 Lalande avait prédit que le perfectionnement des horloges conduirait à rechercher les petites inégalités de la rotation de la Terre.

En 1952, le Comité International des Poids et Mesures a défini: « La seconde est la fraction 1/31 556 925.9747 de l'année tropique pour 1900 janvier 0 à 12 heures du temps des éphémérides ». Par ces derniers termes on entend l'argument t des tables des positions des astres (positions solaires de la théorie de Newcomb, et encore plus convenablement positions lunaires de la théorie de Brown, calculées avec les équations de la Mécanique céleste).

Le *temps universel* est le temps civil du méridien de Greenwich, déterminé par les observations méridiennes, et on le numérote T.U.O; en apportant les corrections exigées par les influences des variations saisonnières, et puis encore par le déplacement des pôles, on a respectivement les temps uniformes provisoires T.U.1 et T.U.2. Le caractère provisoire est dû à ce que les valeurs des deux influences susdites sont connues seulement en retard, et provisoirement on use des extrapolations; plus tard le Bureau International de l'Heure donne les déterminations définitives. Pour raccorder ensuite le T.U. au temps des éphémérides, il faut faire pendant plusieurs années des observations très précises du mouvement lunaire.

Un beau chapitre, dense d'utiles notions, expose les techniques des mesures de temps et de fréquence, des déterminations, des procédés usuels à l'astrolabe de Danjon. Puis on a l'exposition des grands progrès donnés par l'horloge à quarz, et même du surclassement de sa stabilité merveilleuse par les étalons contrôlés à raies spectrales, dont la phase de perfectionnement est en cours dans plusieurs instituts.

Comme actuellement, à cause de la phase expérimentale de beaucoup de recherches très poussées, on n'a pas toujours de clarté sur la précision de marche d'une horloge, ou sur la stabilité de fréquence d'un oscillateur, l'A. rappelle justement que, par exemple, stabilité à 10^{-10} ne signifie rien, à l'état actuel de la pratique, si l'on n'indique pas pendant quel intervalle de temps cette stabilité est assurée; on a aussi annoncé des comparaisons à une stabilité supérieure, mais pendant des intervalles courts.

Touts ces arguments et d'autres (transport du temps, mesures de fréquences, etc.) sont proprement exposés par l'A. Le livre donne, avec exactitude et proportion, toutes les explications et les renseignements que pouvait donner un livre de 126 pages, utile et satisfaisant.

Napoli, Osservatorio Astronomico di Capodimonte.

T. NICOLINI

V. K. ZWORYKIN e G. A. MORTON. - *La Televisione. Trasmissione delle immagini monocrome ed a colori* (*La Télévision. Transmission des images monochromes et en couleurs*). Prima traduzione italiana della seconda edizione inglese. Un vol. in-8, di XII-864 pagine, con 703 illustrazioni in bianco e nero e I tavola a colori. Sansoni, Editore, Firenze, 1959. Prezzo, rilegato, L. 12.000.

La traduction d'un ouvrage de physique a peut-être aujourd'hui un intérêt très borné, puisqu'un physicien doit, pour se tenir au courant du progrès, être polyglotte: mais ce livre de Zworykin et Morton, tout en étant un ouvrage scientifique, s'adresse à une catégorie assez vaste de lecteurs qui comprend, avec les physiciens, les ingénieurs, les techniciens, les amateurs et même les curieux.

Cet ouvrage, qui vient d'augmenter notre modeste litterature physique, se distingue nettement des autres sur le même sujet (et il y en a d'excellents!) d'abord parce qu'il met les lecteurs au courant des perfectionnements les plus modernes de la technique télévisive (en particulier de la télévision à couleurs), ensuite par l'effort constant de reconduire l'explication des faits aux principes qui sont à la base de la connaissance physique, ne se bornant pas à une approximation grossière ou à l'intuition.

On peut se faire une idée de cela en feuilletant la première des quattre parties dont l'ouvrage se compose et qui contient ce qui, selon les Auteurs, constitue les éléments de physique indispensables pour la lecture. On en reçoit une impression bizzarre: à coté des théories de la luminescence, de la phosphorescence, des différents types d'émission électronique, du mouvement de l'électron, etc., on y trouve la théorie des semi-conducteurs (le difficile problème d'exposer une théorie si peu intuitive en quelques pages a été resolu d'une façon qu'on peut dire brillante) et, ce qui frappe le plus, une exposition rigoureuse de l'optique géométrique qui ne se borne pas à la théorie de Gauss, mais qui traite des aberrations jusqu'à faire mention de la très utile mais peu connue théorie de Ludwig von Seidel (du troisième ordre).

Naturellement toute cette matière est reporté parfaitement à propos et trouve son application dans la suite du livre; cependant l'intention des Auteurs a été sans aucun doute non seulement de fournir au lecteur la base pour une profonde compréhension du sujet, mais aussi de le mettre en condition de comprendre et même de collaborer aux futurs développements de la technique télévisive.

Ce que nous avons dit donne une idée du caractère de l'ouvrage et nous dispense d'insister sur ses mérites, d'autant plus qu'une analyse complète des différentes parties, dans lesquelles les problèmes de la télévision sont traités de tous les points de vue, serait ici impossible. Nous ajoutons que pour lire ce livre une certaine connaissance de mathématiques et de physique est nécessaire. Il y a néanmoins beaucoup de pages qui touchent aux questions les plus intéressantes et qui peuvent être lues par quiconque.

Firenze.

G. CALAMAI

C. BURRI. - *Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage* (*Méthodes de calcul de chimie pétrographique sur la base de grandeurs équivalentes*). Ein Band in-8 (Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften, mineralogisch-geotechnische Serie, Bd. VII), von 334 Seiten, mit 66 Figuren und Tabellen. Birkhaüser Verlag, Basel, 1959. Preis, geb., F.S. 38.

Le nouveau livre de M. Burri est le premier qui soit entièrement dédié à l'exposition des méthodes employées pour élaborer les données sur le chimisme et sur la composition réelle et virtuelle des roches, en vue d'étudier les phénomènes de la pétrogénèse.

C'est à P. Niggli que l'on doit quelques-unes des méthodes dont l'emploi est de plus en plus répandu. M. Burri, qui a été successivement élève

et collaborateur de M. Niggli et qui est à présent son successeur à l'Université et à l'E.T.H. à Zürich, est parmi les savants qui ont le plus contribué au développement des études de chimie pétrographique: il traite donc en maître ce sujet.

Dans la première partie de l'ouvrage l'objet de l'étude est défini et son importance mise en évidence; l'introduction se termine par un court exposé des bases géométriques de la représentation graphique. La deuxième partie traite en détail, en quelque deux cent pages, les méthodes de Niggli, celle qui emploie directement les « valeurs de Niggli » (dont la signification, le calcul et les limites d'applicabilité sont expliqués et discutés) pour tracer les diagrammes de variation et pour établir une classification des types magmatiques; et celle qui, en ajoutant à la première les notions de « norme équivalente » et de « catanorme standard » est particulièrement avantageuse dans l'étude des rapports d'hétéromorphie et du métamorphisme des roches. Les relations entre les deux méthodes et les problèmes de représentation graphique sont traités à part. L'exposé de chaque sujet est accompagné par des exemples dans lesquels les calculs sont développés et les possibilités d'application des données obtenues sont clairement montrées.

Une troisième partie parle des méthodes de Barth et de Eskola et montre leurs rapports avec celles de Niggli.

Des tables alphabétiques des combinaisons normatives et des réactions théoriques considérées entre ces combinaisons, ainsi que des tables des valeurs équivalentes moléculaires et atomiques sont données en appendice.

Le livre est très clair dans son exposé, grâce aussi aux très nombreux exemples. La présentation typographique est excellente, ce qui est, d'ailleurs, une qualité traditionnelle de l'éditeur.

Torino, Università.

A. Debenedetti

R. Huron et J. Ruffié. - *Les méthodes en génétique générale et en génétique humaine.* Préface de A. Vandel. Un vol. in-8, de viii-556 pages, avec 80 figures et tableaux. Masson et C.ie, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 8.200.

La première partie de cet ouvrage est consacrée à l'exposition de la génétique générale (p. 1 - 131) en trois chapitres: le mendélisme, la cytogénétique et la phénogénétique. Exposition assez élémentaire, sans aucune donnée sur les méthodes expérimentales ou statistiques. La deuxième partie (pages 135 à 533) a pour titre: «L'hérédité chez l'homme» et elle est divisée en deux sous-sections: « Les méthodes biologiques » (p. 135-174) et « Les méthodes mathématiques» (de la page 177 à la fin). Dans «Les méthodes biologiques » on trouve une liste des principaux caractères physiologiques et pathologiques dont le système d'hérédité est connu. La partie la plus importante du livre, à laquelle tout le restant sert d'introduction est évidemment celle qui est consacrée à l'exposition des méthodes statistiques et de leurs applications à la biologie. La matière y est traité analytiquement, d'une façon très complète par le Dr. Huron, qui est un mathématicien. Le problème de la discrimination est envisagé, ce qui est assez rare dans les ouvrages écrits par des biologues. Un chapitre est consacré à l'introduction à la génétique des populations; un autre à l'étude de quelques problèmes particuliers de la génétique humaine. La plus grande partie de ce chapitre envisage les méthodes d'étude du problème du linkage chez l'homme, qui sont exposés avec soin et précision, depuis les *scores u* de Fisher, à la méthode des paires de frères de Penrose, à celle de C.A.B.

Smith. Ainsi cet ouvrage, assez inégal comme extension et contenu des différents chapitres, peut être précieux, pour la partie mathématique, surtout à ceux qui travaillent en génétique humaine.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

R. F. DASMANN. - *Environmental conservation* (*La conservation du milieu*). A vol. in-8, of XII-308 pages, with 153 figures and XII tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

Dans sa préface l'auteur informe que ce livre représente le texte d'un cours universitaire semestriel qu'il tînt à l'Université du Minnesota ainsi qu'à l'Humboldt State College. Cette mise au point indique immédiatement le caractère et le but de ce livre qui est surtout un ouvrage de vulgarisation, rappelant l'intérêt et la conscience des populations à l'importance du milieu naturel et à la conservation des ressources qu'il offre. L'auteur met surtout en lumière les influences de la vie humaine sur l'équilibre biologique et sur la nécessité de concilier les exigences de la société moderne avec le plus grand respect possible des ressources naturelles qui sont indispensables malgré tous les progrès de la civilisation.

L'auteur documente de façon efficace l'influence bénéfique des forêts et, plus généralement, des revêtements végétaux spontanés contre les phénomènes de l'érosion, de l'avancée du désert, du désordre des eaux, des phénomènes torrentiels, de la diminution des ressources hydriques à but industriel et potable, etc.

On comprend le but de ce livre pour un public comme le public américain qui, malgré l'immense étendue et les grandes richesses du territoire devant une pression démographique relativement faible, ressent les conséquences de l'action imprévoyante et discriminée que l'homme a déployée au cours du siècle précédent.

Ce livre est illustré par des photographies excellentes et expressives et il atteint pleinement son but.

Firenze, Stazione sperimentale di Selvicoltura.

A. PAVARI

R. A. STIRTON. - *Time, life, and Man. The fossil record* (*Temps, vie, et homme. Le témoignage des fossiles*). A vol. in-8, of XII-558 pages, with 291 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 9,00.

Ce beau livre, dû à l'un des plus grands spécialistes américains de grands vertébrés fossiles, ne veut pas être un manuel de paléontologie, mais plutôt une introduction à la paléontologie, qui s'adresse en raison de sa forme simple non seulement aux savants, mais aussi aux personnes cultivées. L'architecture de l'oeuvre est réussie et originale. La partie initiale du livre, environ un cinquième, traite des principes et des méthodes: écologie, zoogéographie, évolution, systématique, stratigraphie, et conseils pratiques sur la collection, la préparation et la conservation des fossiles, jusqu'à la façon de les représenter par la photographie ou le dessin.

Le corps de l'oeuvre est constitué par un exposé historique de la Paléontologie, de l'époque précambrienne au quaternaire. Enfin, les derniers chapitres sont autant de succinctes monographies sur des groupes d'un intérêt particulier (ex.: Foraminifères, Ammonites, Equides, Primates et l'Homme). L'A. s'est préoccupé de la formation du lecteur, outre sa documenta-

tion, bien que cette dernière ne vienne pas au second plan, puisque ce livre est une mine d'informations extrêmement à jour dans laquelle, naturellement, l'attention s'adresse surtout aux vertébrés. Une bonne bibliographie constitue pour le lecteur qui désire approfondir l'un ou l'autre sujet, un guide sûr. Typographie et illustrations excellentes.

Palermo, Università, Istituto e Museo di Geologia.

G. Ruggieri

CRONACA - CHRONIQUE - CRHONICLE - CHRONIK - CRONICA

VII° Congrès nucléaire international et Exposition de l'Électronique et de l'Énergie atomique.

Il se tiendra à Rome du 15 au 29 Juin 1960, sous la présidence du Prof. Basilio Focaccia.

Pour tous renseignements s'adresser au Secrétariat de la « Rassegna Elettronica Nucleare e della Cinematografia », Via della Scrofa 14, Roma.

III° Exposition internationale d'Électronique et Automation.

Il se tiendra du 25 au 28 Mai 1960. Pour information s'adresser au Secrétariat de l'Exposition, 15, Argyll Strett, London W. 1.

Symposium international de Spéléologie.

Nous sommes à même de préciser la date de ce Symposium que nous avons annoncé dans notre fascicule de Septembre 1959 (pag. 239).

Il sera tenu à Varenna, sur le lac de Como (Italia) du 3 au 6 Octobre 1960.

Pour toute information s'adresser, de préférence en langue française ou anglaise, à: Salvatore Dell'Oca, Segretario Generale Symposium, Via Mentana, 22 - Como (Italia).

Société internationale de Médecine Cybernétique.

La Société internationale de Médecine Cybernétique, constituée en 1958 avec la participation de 19 pays, a tenu à Naples, en Novembre dernier, sa première assemblée générale.

On a élu Président le Professeur Aldo Masturzo de l'Université de Naples, Vice Président le Prof. Paul Nayrac de l'Université de Lille, Conseillers les Professeurs: N. Wiener, G. Asboe-Hansen, F. Nember, A. Gata, C. Coruzzi.

On a décidé de tenir du 2 au 4 Octobre 1960, à Naples, un Symposium international de Médecine cybernétique, avec la participation du Prof. Norbert Wiener.

Le Conseil a confirmé le siège du Sécrétariat Général de la Société à Naples (Italie), Via Roma 348.

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
Paolo Bonetti - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

La Direzione di "Scientia" è lieta di poter annunciare che ha accettato di far parte del Comitato Scientifico il Prof. Bruno De Finetti, *dell'Università di Roma.*

1° Maggio 1960

ALFREDO NICEFORO

23 GENNAIO 1876 - 10 MARZO 1960

Vita mirabile è stata quella di Alfredo Niceforo, Uomo e Scienziato, per intensità creativa, vastità di sapere, altezza di vette toccate, saggezza ispiratrice.

Nato il 23 gennaio 1876 a Castiglione di Sicilia, si affacciò ufficialmente nel mondo scientifico non ancora ventenne, con due memorie di antropologia pubblicate negli anni 1895 e 1896, mentre frequentava il laboratorio di antropologia generale dell'Università di Roma, allora diretto da Giuseppe Sergi. Laureatosi in giurisprudenza nel 1897, pubblicò nello stesso anno due volumi, l'uno su *La delinquenza in Sardegna*, l'altro su *Il gergo nei normali, nei degenerati e nei criminali* ed alcune memorie. Giovanissimo seguace dell'insegnamento lombrosiano, rivelò ben presto una personale e vasta concezione della Criminologia, che lo portò a studiare non soltanto l'uomo criminale, ma ancor più l'uomo « normale » nelle sue caratteristiche fisiche e psichiche e nell'ambiente in cui vive.

Nel 1901 fu « privat docent » di Criminologia nell'Università di Losanna e fino al 1905 svolse corsi di Criminologia e di Antropologia sociale presso la suddetta Università e l'Université nouvelle di Bruxelles di Criminologie e di Anthropologie sociale, divenendo Membro del Corpo professorale della Université nouvelle. Fino al 1905 aveva dato alle stampe nove opere e ventidue memorie, contenenti ricerche originali di Criminologia e di Antropologia sociale, condotte con metodo statistico. Tra le opere, oltre quelle ricordate, sono: *La « mala vita » a Roma* (1898), *Italiani del nord e Italiani del sud* (1901), *Guia para el estudio y la enseñanza de la criminologia* (1903), *Les classes pauvres; recherches anthropologiques et sociales* (1905).

Nel 1905 conseguì la libera docenza in Statistica nell'Università di Napoli, poi fu professore straordinario di Statistica nell'Istituto superiore di Scienze economiche di Torino, quindi ordinario di statistica nella Facoltà giuridica dell'Università di Messina, successivamente in quella dell'Università di Napoli e dal 1929 nell'Istituto superiore di Scienze economiche e poi Facoltà di Economia e Commercio dell'Università di Roma.

Numerosi sono gli studi di statistica e di materie affini pubblicati dal Niceforo in opere, memorie, articoli. Tra le opere, ricordiamo le bellissime *Lezioni di demografia* (1924), in cui è presentato e sviluppato un piano originalissimo di scienza della popolazione che prende le mosse dalla « legge » di distribuzione delle differenze tra gli uomini per giungere alla formazione naturale degli strati sociali, alla circolazione tra essi e alla descrizione quantitativa della civiltà e del progresso nei vari gruppi di popolazione; *Le leggi statistiche della mortalità per tubercolosi* (1930), in cui è fatto esame della

mortalità per tubercolosi in Italia attraverso il tempo e le ripartizioni geografiche, in relazione con alcuni speciali caratteri biologici, sociali ed altri; *La statistica sanitaria demografica del cancro in Italia* (1928) che tratta dei problemi concernenti l'età e i tumori maligni, la sede dei tumori stessi, la mortalità secondo lo stato civile ecc.; il *Profilo di una statistica biologica* (1932-1934), esposizione delle applicazioni del metodo statistico allo studio metrico degli esemplari vegetali e animali, dell'uomo e della Società; la vasta *Indagine sulle abitazioni al* 21 *aprile* 1931 (1936), condotta in occasione del Censimento generale della popolazione italiana; lo studio particolareggiato dell'alimentazione della popolazione italiana, nell'opera: *Dati statistici sull'alimentazione della popolazione italiana* (1933); l'esame dei rendimenti nelle gare sportive e lo studio biometrico degli atleti, in *Sport, gli uomini e le macchine* (1937); oltre le varie edizioni del suo trattato di statistica metodologica, tra cui quella fondamentale, di 800 e più pagine, dal titolo: *Il metodo statistico; teoria e applicazioni alle scienze naturali, alle scienze sociali, all'arte* (1931).

Ma oltre che antropologo, criminologo e statistico, Niceforo ha acquistato fama di psicologo e sociologo insigne. Tra le sue ultime opere conclusive, maggiormente note, sono, appunto, a parte il grande trattaio di *Criminologia*, in sei volumi pubblicati tra il 1949 e il 1953, altre tre opere di psicologia e di sociologia, ricche di vedute geniali e di luminose verità, cioè: *L'« Io » profondo e le sue maschere; psicologia oscura degli individui e dei gruppi sociali* (1949), *Il mito della civiltà, il mito del progresso* (1951), *Sociologia e altri scritti* (1959). Nelle quali opere, si rivela l'intimo meccanismo del sentire e dell'agire individuale e sociale, col districare i motivi di superficie, appariscenti, da quelli reconditi, alberganti nelle profondità abissali dell'animo umano (*L'« Io » profondo...*); si definiscono e si analizzano i concetti di civiltà e di progresso, presentando anche e discutendo alcuni indici numerici segnaletici di un particolare tipo di civiltà e del progresso (o regresso) di una civiltà attraverso il tempo, nelle sue varie categorie di vita materiale, intellettuale, morale e di organizzazione politico-sociale (*Il mito della civiltà. ....*); si enunciano le leggi fondamentali che regolano la struttura e la vita delle umane Società (*Sociologia...*, ultima opera del Niceforo, della quale si pubblica in questo stesso numero una nota critica, che avevamo compilato in giorni immediatamente precedenti la triste dipartita di Lui).

Sarebbe, tuttavia, impossibile pretendere di dare uno sguardo panoramico all'opera di Alfredo Niceforo e di coglierne nello stesso tempo la vivacità delle tinte, l'armonia dei piani, la ricchezza di particolari, cioè di ammirarla in tutto il suo splendore, senza nulla perdere. Del resto, Egli stesso, conscio della vastità e complessità della propria opera, acconsentì all'invito di amici e di studiosi di comporre un volume autobibliografico, pubblicato a cura del Comitato per le onoranze a Lui tributate nel 1953 presso l'Università di Roma, sotto il patronato del Presidente della Repubblica Luigi Einaudi. Al volume diede il titolo significativo: *Avventure e disavventure della personalità e delle umane Società* ed in esso riassunse le 50 e più opere e le oltre 200 memorie che testimoniano della Sua lunga vita operosa, ripartendo l'esposizione in tanti capitoli quante le materie o le diverse sorta di indagini di cui ebbe ad occuparsi: *De anima* (comprendente gli studi di psicologia), *Tra la perduta gente* (in cui si riassumono gli studi

di criminologia), *Antropos* (esposizione degli studi di antropologia), *Homo loquens* (esposizione degli scritti sul linguaggio), *Sulla carta millimetrata dell'universo* (con le indagini statistiche), ecc. ecc... fino al capitolo riassumente gli scritti di sociologia: *Homo homini lupus*.

Vastissimo fu il riconoscimento tributato all'opera multiforme di Alfredo Niceforo, come testimoniano i molti incarichi affidatigli e le numerose elezioni di Lui ad alte cariche scientifiche, nazionali e internazionali. Tra l'altro, fu Addetto alla Delegazione per la pace a Parigi, dopo la Prima Guerra mondiale, e Membro della Commissione statistica del Comitato di Igiene della Società delle Nazioni; dal 1910 al 1953 fu incaricato dell'insegnamento della Criminologia nella Scuola giuridico-criminale di Roma, fondata da Enrico Ferri; dal 1920 in poi fu Membro del Consiglio superiore di statistica; è stato Presidente delle Società italiane di Antropologia, di Criminologia, di Economia, Demografia e Statistica; Socio straniero della Società di Antropologia di Parigi, dell'Istituto tedesco di Sociologia, della Società internazionale di Sociologia, dell'American Academy of political and social Science, ecc... Era Socio nazionale della Accademia dei Lincei.

Alfredo Niceforo sarà ricordato con venerazione dai suoi numerosi discepoli, uomini illustri della scienza e della politica, studiosi, professionisti, dirigenti, ai quali elargì le sue preclari virtù di Maestro, non soltanto di scienza ma di vita, interamente votata al lavoro, al di fuori ed al di sopra di ogni umana passione che non fosse quella per la ricerca del vero, perseguito con intransigenza ed accettato senza compromessi. Ma di Lui rimarrà fama ben oltre il ricordo dei suoi discepoli, a vanto della Scuola e della cultura del nostro Paese, che Egli ha così altamente onorato.

Roma, Università, Facoltà di Scienze statistiche, demografiche ed attuariali.

L. De Lucia

MAGNETO-OPTICS IN SOLAR PHYSICS

A brief survey is presented of the methods of observation and principal results in the study of solar magnetic fields. The methods introduced by Hale in his discovery of the strong fields of sunspots are principally the same as those still being used to day. For the study of the magnetic structure of the solar surface a much more improved technic has proved necessary. Some new devices are suggested by the writer using special birefringent narrow pass band filters and absorption tubes in magnetic fields. The special methods developed in the study of magnetic fields of prominences and the solar corona are briefly discussed. The survey includes some comments on special applications of magneto-optics suggested by the writer for the construction of monochromatic filters and instruments for measuring radiation.

One of the most remarkable achievements ever made in solar physics is the discovery by Hale in 1908 that strong magnetic fields are present in sunspots. Only twelve years earlier Zeeman had been able to show that the fine structure and state of vibration of the characteristic radiation emitted by gases in the presence of magnetic fields is different from that of the radiation emitted without magnetic fields. With Hale's important work a first application was made of magnetooptics in astronomy.

As early as in 1862 Faraday had made in the laboratory a search for a possible influence of magnetic fields on the fine structure of spectrum lines. But his spectroscopic means were not powerful enough to reveal them. His name is connected instead with another very interesting magneto-optical phenomenon closely related to the Zeeman effect, that is the change in velocity and polarization of light produced by a magnetized medium. This phenomenon which he found already in 1846 is known as the Faraday effect.

A first theoretical studie of the Zeeman effect was made in 1897 by Lorentz. A very essential contribution was given also by J. Larmor. However, the classical theory could only account for the simplest splitting of a spectrum line in two or three components. A deeper understanding of the Zeeman effect was obtained with the quantum theory of light. Notably the concept of space-quantization introduced by Sommerfeld gave a batter description of the phenomenon.

The simple Zeeman effect can be described as follows: If the luminous gas is placed in a magnetic field and if the radiation is observed in a direction parallel to lines of force (longitudinal effect) two spectrum lines are observed instead of the undisturbed line, each component being displaced by an amount $\triangle\lambda$ given by:

$$\triangle\lambda = gCH\lambda^2$$

where g and C are certain constants, H the field strength and λ the wave-length of light. The two components are circularely polarized and in opposite directions. When the field is reversed the circular polarization is also

reversed. For the iron line λ 6303, which has a strong Zeeman splitting, $\triangle\lambda$ is only 0.05 A° for a field of 1.000 Gauss. This shows that a high spectroscopic resolution is needed to study these effects.

If the radiation is observed instead in a direction perpendicular to that of the field a central component also appears. All three components are now plane polarized, and the central one in a direction perpendicular to that of the displaced components.

When Hale made his discovery of magnetic fields in sunspots he was

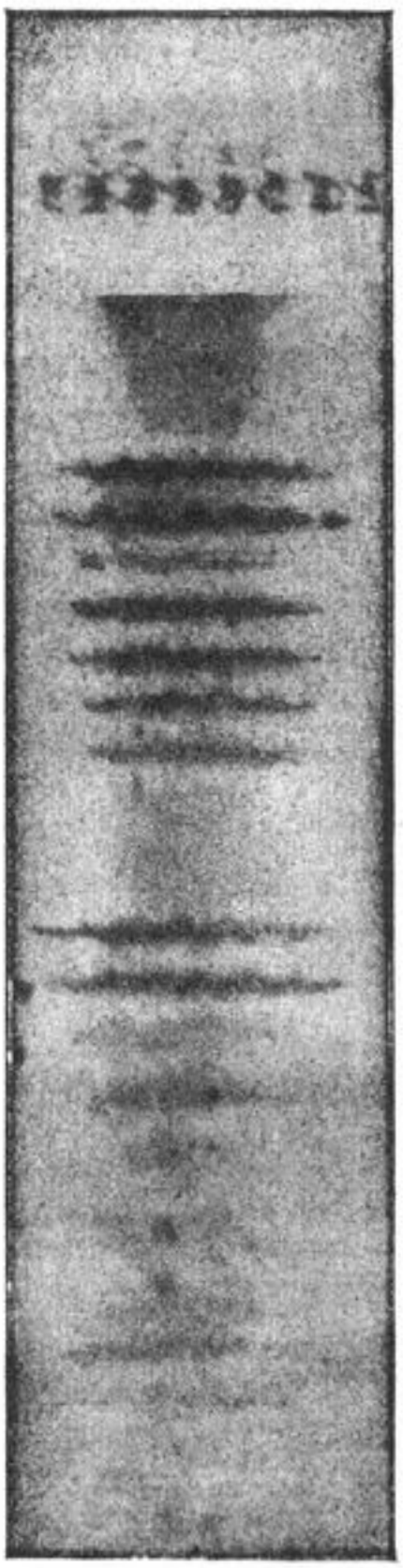


Fig. 1. - *The Zeeman effect in a sunspot spectrum of low dispersion observed with a Savart dolariscope and a Wollaston prism giving two wave shaped recordings of the λ 6173 line (L'effet Zeeman dans le spectre à faible dispersion d'une tache solaire observé avec un polariscope de Savart et un prisme de Wollaston donnant deux enregistrements avec structure ondulée de la raie λ 6173).*

looking for a phenomenon known as the inverse Zeeman effect appearing in absorption lines. If white light is circularely polarized, and traverses a magnetized absorbing gas parallel to the lines of force, one component of the Zeeman doublet will appear in absorption whereas the other component will be invisible.

The method developed by Hale at the Mount Wilson Observatory for observing Zeeman effects in sunspots is essentially the same as that still being used at this observatory in the systematic study of sunspot fields. A large scale solar image is projected on the slit of a powerful spectrograph.

In front of the slit a series of mica strips (quarter wave plates) and an analyser (Nicol prism) are generally placed. In this way left-hand and right-hand circular polarization is transmitted in different strips. The two components of the longitudinal Zeeman effect therefore appear alternatively in the different kinds of strips giving a zigzag structure of the spectrum lines in sunspots. In this way both polarity and field strength can be spectroscopically determined.

This principle for measuring the Zeeman splitting can be modified in several different ways. Fig. 1 shows a recording of a sunspot field made at the Swedish astrophysical station in Anacapri where a Savart polariscope has been placed after the eyepiece of the spectrometer. As analyzer a Wollaston prism is used givin two slighty displaced spectra. Two images therefore appear of each line, and if a Zeeman effect is present a wave-shaped structure is produced in such a way that the waves of the two images either approach or leave each other. This makes the method of observation somewhat more sensitive so that the Zeeman-effect of sunspots can ben seen already with a dispersion of only 0.3 mm/A°.

The systematic study of sunspot fields made at the Mount Wilson Observatory and at a few other observatories has revealed many important results. Every sunspot has a strong magnetic field, for big spots of the order of 2.000-3.000 Gauss. When a spot group consists of two big spots these have as a rule opposite polarity. The most remarkable law characterizing the magnetic fields of bipolar spot groups is included in the fact that for one and the same sunspot cycle and one and the same hemisphere of the sun the polarity is determined only by the East-West orientation of the individual spots. During one and the same cycle the polarity rules are opposite in the northern and southern hemispheres. When comparing two consecutive cycles the polarity rules are also reversed so that the complete « magnetic» cycle covers a period of 22 years instead of 11 years.

Already Hale tried to establish the existence of a general magnetic field of the sun. This proved a much more difficult task than to determine the fields of sunspots. The study was later on taken up by von Klüber and by Thiessen in Germany and by Harold and Horace Babcock at the Mount Wilson observatory using more and more improved technic. By applying during 1953-1957 a very sensitive photoelectric method of observation (magnetograph), and similar to one tried independently by Kiepenheuer, Horace Babcock could establish a weak general field in high heliographic latitudes of the order of 1 gauss on the average and opposite to that of the earth's field. Recently Harold Babcock has been able to present good evidence for the remarkable fact, that at about the middle of 1957 the polarity of the magnetic field near the south heliographic pole was reversed and in November 1958 a reversal of the field was also observed near the north heliographic pole.

Horace and Harold Babcock were also the first to establish by their sensitive method of observation a magnetic structure of the solar surface showing extended regions with magnetic fields of the order of a few gauss. Some regions are bipolar ones others unipolar. Calcium plages are generally observed where the field intensity is greater than about 2 gauss. Hydrogen filaments occur around the borders of these regions or seem to divide fields of opposite polarity.

A similar study has been taken up by a few other institutions and notably by Severny at the Crimean observatory. An interesting result from his work is a clear indication that solar flares often appear in magnetically neutral points and that the flare event is often accompanied by a rapid change in the field gradient. Observations of this kind are also being made by Evans at the Sacramento Peak Observatory.

A new and very interesting contribution to this important field of research has been given recently by R. B. Leighton at the Mount Wilson Observatory. By using a photographic technic superimposing two simultaneously obtained spectroheliograms, one positive and one negative, cor-

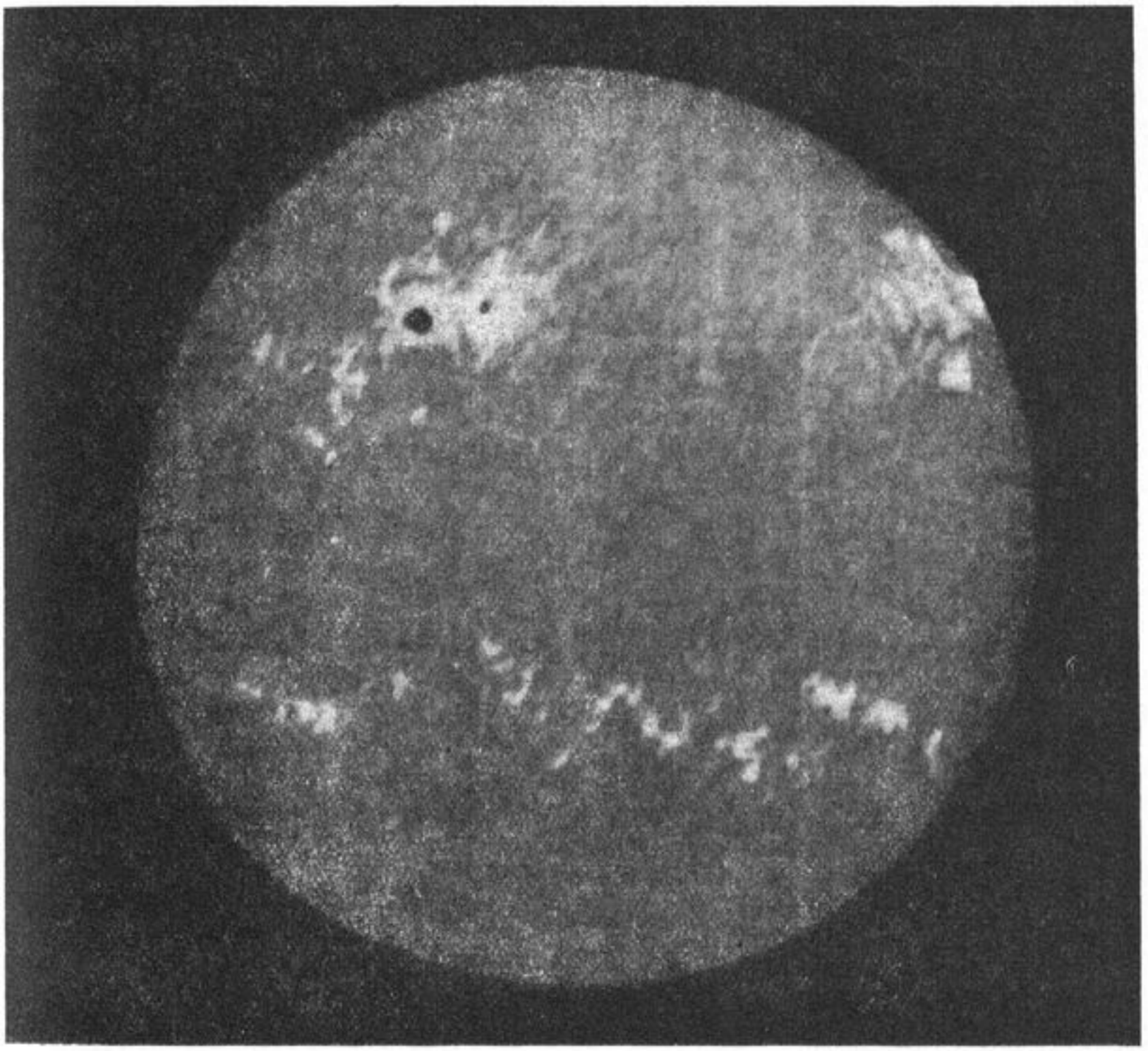


Fig. 2. - *Ca II plages on the sun observed with a birefrigent filter. According to R. B. Leighton these plages indicate in detail where strong magnetic fields are present on the solar surface (Plages de Ca II sur le soleil observées avec un filtre biréfrigent. D'après R. B. Leighton ces plages indiquent en détail où se situent sur la surface solaire les champs magnétiques intenses).*

responding to right-hand and left-hand circular polarization of the wing of the Ca I line 6102.8, magnetic regions appear as dark or bright structures in the solar image. Extended and relatively strong fields up to 100 or 200 gauss in strength are mapped in this way. It is found that these fields correspond almost exactly to the plage regions recorded in Ca II lines (compare fig. 2). Leighton attributes this phenomenon to hydromagnetic waves

(Alfvén waves) being produced in the magnetic regions and damped in the chromospheric layers above and producing here a « velocity spectrum of particles » that may favour the excitation of Ca+ ions by collisions. Leighton's interesting results are somewhat puzzling with respect to the remarkably strong magnetic fields in the extended plage areas and which are considerably stronger than the fields recorded outside spot groups by Harold and Horace Babcock. It will be interesting to compare in the future simultaneous recordings made in different spectrum lines to see in which respect the field strength depends on the height and fine structure of the elements producing the absorption line. In this connection it is interesting to note that Severny has been able to show the presence of strong magnetic fields in the chromosphere above sun spots by means of observation in hydrogen- and Ca II lines. Perhaps such fields may have a longer life time in the low chromosphere than in sun spots[1].

The important results secured with the improved observing technic call attention to the possibility of using special monochromatic filters for facilitating the mapping of solar magnetic fields. Already some observations made with narrow H filters by Giovanelli look promising in this respect. Filters could be designed for lines more adapted to measurements of Zeeman splitting and it seems possible to design a filter giving narrow twin transmission bands of the proper separation and corresponding to right-hand left-hand circular polarization. (The first crystal plate should have no Polaroid on the front side.) By turning the analyzer 90 degrees the circular polarization could easily be reversed. In this way a comparison between two images may reveal polarization in the same way as with Leighton's spectroheliographic arrangement but with much less loss of time.

It is tempting in this connection to use also the absorption produced in a tube of gas of the same kind as that producing the line in the solar envelop. If the tube is placed inside a ring-shaped magnet two circularely polarized absorption lines would be produced. With the proper field these lines would coincide with the components in the solar spectrum. If the polarization of a « telluric » component were opposite to that of the solar spectrum a deeper absorption line would be obtained than if the polarization of the « telluric » component were identical with that of the solar spectrum. The difficulty with this arrangement is probably to excite the gas (say calcium) without getting too strong superimposed emission.As a narrow passband filter or spectroheliograph would be needed anyhow for observing the effect on the solar disk a modified birefringent filter of the type mentioned before would probably be much more convenient for regular use. But when looking for a Zeeman effect in the emission-lines of prominences during a total solar eclipse a telluric absorption tube might be useful, because very faint fields are likely to be detected in this way. The method would be similar to that tried in the laboratory when studying the

[1] It is difficult to understand how strong magnetic fields could be present in the chromosphere without blowing away the gas by means of the magnetic pressure $H^2/8\pi$. Now the gas pressure of the inner corona seems to be lower than that required by a hydrostatic equilibrium which may indicate that a considerable magnetic pressure really is present.

In the writer's opinion some of the solar phenomena give us reason to wonder if small scale magnetic domains may appear sometimes in a plasma medium similar to those appearing in ferromagnetic substances. If such domains existed in the outer photospheric and low chromosopheric layers it could be tempting to try to explain the sunspot fields by a « magnetization » produced by the motion of gases in accordance with Schoenberg's interesting theory of sunspots. But without a satisfactory theory for such domains this idea is of course only a speculation.

Zeeman effect without a spectroscope. (Compare R. W. Wood, Physical Optics 1934, p. 671).

Though the Zeeman effect has never been directly observed in solar prominences we have other evidence for the presence of magnetic fields in such bodies. Already in 1929 the present writer draw attention to the possibility that polarization effects due to fluorescence might be present in some of the emission lines of prominences. At the same time the possible influence of magnetic fields was considered. A few years later Lyot was able to establish polarization effects of the order of 1 per cent in the $H\alpha$ and D_3 emission lines but with the plane of polarization not perpendicular to the limb but inclined towards north and south on the northern and southern hemispheres respectively. The possible influence of magnetic fields was commented upon again by me in 1939 and independently suggested by Waldmeier. A rigorous calculation of the influence of magnetic fields on the fluorescence radiation of prominences has been made in 1951 by Thiessen. The results of his interesting paper, which follows up earlier studies of the fluorescence polarization made by Zanstra, indicate that it might be possible in the future to determine the direction of magnetic fields in prominences from measurements of the orientation of the plane of polarization. An observing programme of this kind has been taken up by Newkirk at the High Altitude Observatory in Boulder.

In the case of the solar corona spectroscopic determinations of magnetic fields according to the same method are not possible, because the corona emissione lines do not appear by fluorescence. But here the radio-astronomical methods have become very important instead. Observations made by Hewish in 1956 and later on by Högbom and others of the occultation of the radio source Taurus A by the solar corona have shown the existence of a strong scattering anisotropy in greater distances from the sun. The frequency used by Högbom is 38 Mc/S; corresponding to a wavelength of 7.9 meters. The work which has been carried out in Cambridge, England, seems to show that the anisotropy is due to a preferential orientation of scattering filaments of the corona. This indicates strongly the presence of a noticeable magnetic field also in the outer corona and opens up a new interesting astronomical field of magnetooptics.

As is evident from the brief survey presented above measurements of magnetic fields have become a very important branch of solar physics. Through the theoretical work of Alfvén and others the fundamental role of magnetic fields in the solar envelop has been clearly established. In order to understand well the various phenomena observed on the sun we must obviously increase as much as possible our knowledge about the magnetic fields. When a more complete understanding is arrived at, we may later on be able to interpret more clearly changes in the magnetic structure and also the motion of prominences and changes in the structure of the chromospheric elements, the solar corona etc.

There are also more indirect possible applications of magneto-optics in solar physics. The use of the Faraday effect in the absorption lines of certain gases (Macaluso-Corbino effect) may give us one day a new type of narrow pass band filters for the observation of the solar disk in selected spectrum lines. Some experiments have been made in order to try this

idea[1]. Among other applications may be mentioned the use of thermomagnetic effects of certain ferromagnetic materials for the construction of sensitive devices for observing infrared radiation. Promising experiments of this kind have been made with the rare mental gadolinium. These last mentioned special applications may add some minor weight to the already very impressive work in progress at a few observatories for using magneto-optical effects as a tool in solar research.

Saltsjöbaden, Stockholms Observatorium.

Y. Öhman

[1] As emphasized already by Zeeman himself in his book Magneto-Optics the Macaluso-Corbino effect may play a certain role also on the sun itself. A possible influence on the intensities of the Zeeman components has been discussed by the writer.

GEOPHYSIKALISCHE EINFLÜSSE AUF DIE BLITZGEFÄHRDUNG

Die Blitzgefährdung eines Ortes setzt sich aus einer meteorologischen, geometrischen und geophysikalischen Komponente zusammen. In dem Aufsatz wird kurz der Einfluss der geophysikalischen Bodenbeschaffenheit auf die Blitzgefährdung besprochen. Da der Blitz eine elektrische Erscheinung ist, so ist die geoelektrische Struktur des Untergrundes von wesentlicher Bedeutung. Man kann dieses Problem durch Auswertung von Blitzaufnahmen, durch Modellversuche und schliesslich auf statistischem Wege behandeln. In dem Aufsatze sind diese drei Möglichkeiten kurz skizziert. Als Ergebnis darf festgehalten werden, dass ein nicht zu übersehender Einfluss der geoelektrischen Bodenstruktur auf die Blitzgefährdung zu erkennen ist. Vergleiche mit geologischen Untersuchungen scheinen weiterhin darzutun, dass die Blitzgefährdung mit dem geologischen Alter des Gebirges ansteigt. Auch die Frage der sogenannten Blitznester, also von Orten, die besonders häufig von Blitz getroffen werden, scheint nach dem bisherigen Stande der Forschung positiv zu beantworten zu sein.

Die Blitzgefährdung irgend eines Ortes ist ganz allgemein vor allem durch drei Faktoren bedingt, nämlich durch die Lage des Ortes, wobei insbesondere seine relative Höhe massgebend ist (geometrische Blitzgefährdung), durch die geophysikalische Beschaffenheit des Untergrundes (geophysikalische Blitzgefährdung) und schliesslich durch die meteorologischen Voraussetzungen (meteorologische Blitzgefährdung). Es ist nun allgemein bekannt, dass die Blitzgefährdung mit der Zahl der jährlichen Gewittertage zunimmt; ebenso weiss man, dass der Blitz häufiger in exponierte Punkte einschlägt als etwa in den Talboden.

Die Frage, ob die Blitzbahn in der Nähe der Erdoberfläche durch die physikalische Beschaffenheit der obersten Erdschichte beeinflusst wird, ist nicht nur wissenschaftlich, sondern auch wirtschaftlich interessant. Es geht darum, die Blitzgefährdung einer Zone aus geophysikalisch messbaren Bestimmungsstücken zu ermitteln. Der Verfasser will im folgenden eine kurze Uebersicht über die Behandlung dieses Problems geben und auf die verschiedenen Faktoren hinweisen, die dabei beachtet werden müssen.

1. - ALLGEMEINES. - Der Blitz ist bekanntlich ein recht komplizierter Entlandugsvorgang. Meist wächst der von der Wolke zur Erde verlaufenden « Vorentladung » aus der Erdoberfläche eine « Fang- » oder « Gegenentladung » entgegen. In dem so entstandenen ionisierten Kanal entwickelt sich dann in der Richtung von der Erde zur Wolke die «Hauptentladung ». Während Vor- und Fangentladung relativ stromschwach sind, erreicht die Hauptentladung jene hohen Stromstärken, die ausreichen, um mechanische oder thermische Zerstörungen anzurichten. Betrachtet man nun Blitzbilder, die mit fester oder beweglicher Kamera aufgenommen worden sind, so erkennt man, dass erst der unterste, bodennahe Teil der Entladungsbahn einen Verlauf zeigt, der auf eine Beeinflussung durch den Untergrund schliessen lässt. Dies ist besonders bei Einschlägen in Türme (1) gut zu erkennen.

Es ist nun sehr wahrscheinlich, dass die Einschlagstelle — oder besser gesagt, die Stelle, von der die Hauptentladung ausgeht — durch zwei Faktoren wesentlich bestimmt ist: durch den Ausgangspunkt der Fangentladung und durch die elektrische Beschaffenheit des Untergrundes im Bereiche dieser Zone. Durch die Fangentladung wird im wesentlichen die Bahn der Hauptentladung vorgezeichnet. Die geoelektrische Bodenstruktur ist aber

dafür entscheidend, ob die Hauptentladung sich voll ausbildet, abspringt oder abreisst.

Je höher die Wahrscheinlichkeit für die Ausbildung einer stromstarken Hauptentladung gegeben ist, desto höher ist aber die « Blitzgefährdung » eines Ortes.

Die Blitzgefährdung eines Ortes ist daher durch verschiedene Komponenten bestimmt, von denen die wichtigsten meteorologischer, topologischer und geophysikalischer Natur sind. Die Blitzgefährdung wird umso grösser sein, je öfter in dem zu untersuchenden Gebiet Gewitter zur Entladung kommen, je mehr die relative Höhenlage die Oberflächenform und die geoelektrische Struktur das Entstehen von Fangentladungen begünstigt und je stärker Entladungsströme die geoelektrische Beschaffenheit des Untergrundes ermöglicht.

An dieser Stelle soll nur die geophysikalische Gefährdung untersucht werden. Da der Blitz eine *elektrische* Entladung ist, so ist diese vor allem geoelektrisch bedingt. Um diese zu bestimmen, ist es notwendig, die meteorologische Komponente zu isolieren.

Zum ersten Mal waren diese Probleme zu studieren, als Aufnahmen von Blitzen in hohe Türme zur Verfügung standen (loc. cit.). Man erkennt da meist deutlich einen ausgeprägten Knick in der Blitzbahn. Unter diesem Knick ist die Blitzbahn durch den Turm bestimmt. Die Entfernung des Knicks von der Turmspitze misst meist zwischen 50 bis 150 m. Weiter wurde diese Frage akut, als man Häufungen von Blitzeinschlägen in Energieübertragungsleitungen beobachtete (2) und diese Stellen durch die geologische Struktur des Untergrundes zu erklären suchte. Allerdings haben diese Erklärungsversuche nicht ein einheitliches Bild ergeben. Während einzelne Autoren (z.B. 3, 4) eine Beeinflussung durch den Untergrund für bewiesen oder sehr wahrscheinlich betrachten, kommen andere (z.B. 5, 6) zu einem negativen Ergebnis. Wesentlich neues Material konnte durch die Auswertung der Gebäudeblitzeinschlagstatistik und durch die Auswertung von Modellversuchen gewonnen werden.

2. - Die statistische Behandlung des Problems. - Die Erforschung des Problems ist also grundsätzlich auf zwei Wegen möglich: durch Auswertung der Beobachtungen von Blitzeinschlägen in Gebäude und Leitungen und durch Modellversuche.

Es ist klar, dass der Beobachtung natürlicher Einschläge unbedingt der Vorzug gebührt. Trotzdem kann man aber auf den Modellversuch nicht völlig verzichten. Wegen der absolut geringen Zahl der Blitzeinschläge muss man Beobachtungen über viele Jahre erstrecken, um irgendwelche Aussagen zu machen. Es scheiden daher alle Hypothesen, die auf ein nur unzureichendes statistisches Material gegründet sind, wollkommen aus. Leider erscheinen aber dennoch in der Litteratur of Hypothesen, die sich auf ganz wenige Beobachtungen, oft sogar auf Einzelbeobachtungen gründen. Statistiken unter fünf Jahren sind praktisch wertlos, aber selbst solche, die sich über 10-20 Jahre erstrecken, können nicht alle wichtigen Fragen beantworten. Der Vorteil des Modellversuches besteht darin, dass in kurzer Zeit die Verteilung beliebig vieler Einschläge ermittelt werden kann. Dem steht als gewichtiger Nachteil gegenüber, dass der Modellversuch niemals die Natur voll ersetzen kann. Eine ganze Reihe von

Erscheinungen, die den natürlichen Blitzschlag begleiten, fehlen beim Einschlag ins Modell. Auf jeden Fall aber gibt der Modellversuch wertvolle Anhaltspunkte, nach denen auch das in der Natur gewonnene Beobachtungsmaterial geordnet werden kann. Die Ergebnisse der Modellversuche werden umso wertvoller sein, je länger die Entladungsbahnen sind und je besser die elektrischen Eingeschaften der beim Aufbau des Modells verwendeten Leiter mit den natürlichen übereinstimmen.

Aber auch die Gebäude- und Leitungsstatistik ist sehr verschieden zu behandeln. Die Gebäudestatistik gibt mehr flächenhafte, die Leitungsstatistik dagegen mehr lineare Aufschlüsse. Die durch die Leitungsstatistik erfasste Fläche ist oft mehrere hundert Kilometer lang, aber nur 20-40 m breit. Wenn nun diese Leitung Zonen von ganz verschiedener Blitzgefährdung überspannt, so wird sich deren Einfluss über die grosse Länge gegenseitig ausgleichen. Man kann dies fast bei jeder Leitungsstatistik beweisen. Es hat daher auch keinen Zweck, Mittel über zu grosse Längen zu bilden. Die richtige Unterteilung der beobachteten Leitung bildet vielmehr meist die wichtigste Voraussetzung für die Auswertbarkeit der entsprechenden Statistik.

Die Gebäudestatistik wird fast ausschliesslich von Versicherungsunternehmungen geführt. Sie ist daher meist eine Schadenstatistik. Da aber in der Regel nicht nur die « zündenden », sondern auch die « kalten » Blitzschläge verzeichnet werden, so wird doch ein bedeutender Anteil aller Blitzschläge registriert. Innerhalb des verbauten Gebietes werden heute wohl alle grösseren Objekte versichert und daher werden auch die meisten Einschläge verzeichnet. Die Wahrscheinlichkeit für die Beobachtung eines Einschlages in eine bestimmte Fläche wird daher umso grösser sein, je dichter diese Fläche verbaut ist. Blitzschläge ausserhalb des verbauten Gebietes werden nur selten beobachtet. Die günstigsten Voraussetzungen sind dann gegeben, wenn die Zahl der beobachteten Objekte innerhalb der zu untersuchenden Fläche möglichst gross ist und wenn diese möglichst gleichmässig über die ganze Fläche verteilt sind. Es spielt also nicht nur die Verbauungsdichte, sondern auch die Siedlungsform eine Rolle. Gebiete mit Einzelhöfen sind da günstiger als solche mit Strassendörfern, oder gar Haufendörfern.

Die gestellte statistische Aufgabe wäre vollständing gelöst, wenn man für jede untersuchte Fläche die durch Blitzentladungen in der Zeiteinheit ausgeglichene Elektrizitätsmenge angeben könnte. Wegen der oben besprochenen Schwierigkeiten wird man dieses Ziel kaum jemals erreichen können. Man muss daher mit anderen Bestimmungsstücken auskommen. Als solche kommen z.B. die « Gefährdungsziffern » in Betracht, die wie folgt definiert sind:

$$(Z_H)\,\mathrm{red} = \frac{\text{Zahl der Blitzschläge in die Messfläche} \times 10000}{\text{Zahl der beobachteten Objekte in der Messfläche} \times \text{Zahl der Gewittertage}}$$

$$(Z_L)\,\mathrm{red} = \frac{\text{Zahl der Blitzschläge in den Messabschnitt der Leitung}}{\text{Länge des Messabschnittes} \times \text{Zahl der Gewittertage.}}$$

In beiden Ausdrücken ist im Nenner die Zahl der jährlichen Gewittertage enthalten. Dadurch werden « reduzierte Gefährdungsziffern » erhal-

ten, die von der meteorologischen Komponente unabhängig sind. Sie Zahl der Gewittertage wurde deshalb gewählt, weil nach den Erfahrungen diese in den meisten Fällen richtig angegeben wird, während andere Angaben (Zahl der Gewitter oder Zahl der Blitze) meist innerhalb weiter Grenzen schwanken.

3. - MODELLVERSUCHE. - Bei den Modellversuchen wird das vordringende Entladungshaupt nach einem Vorschlage von A. Matthias (7) durch eine Spitze ersetzt, die in entsprechender Entfernung von dem modellmässig aufgebauten Boden angeordnet wird. Von den neueren Untersuchungen seien jene erwähnt, die H. Norinder und O. Salka in Uppsala (8) und der Verfasser in Dresden (9) ausgeführt haben.

Die Länge der Entladungen betrug bis zu 2 m.

Als wesentliches Ergebnis dieser Untersuchungen darf folgendes betrachtet werden:

a) Die Einschlagdichte ist von der Bodenleitfähigkeit abhängig. Besteht der Boden aus gut- und schlechtleitenden Gebieten, so ist in schmalen gutleitenden Zonen eine Erhöhung, in den angrenzenden schlechtleitenden Gebieten aber eine Verringerung der Einschlagdichte zu konstatieren.

b) Ist der Untergrund geoelektrisch nicht homogen, so ist die Einschlagdichte und damit die Blitzgefährdung an den Rändern der schlechtleitenden Einlagerungen grösser als über homogenem Gebiet.

c) Sind in einem schlechtleitenden Untergrund gutleitende Schichten eingebettet, die schräg einfallen, so ist eine Erhöhung der Einschlagdichte über dem Ausgehenden dieser gutleitenden Schichten zu konstatieren.

Man sieht, dass sich homogene und inhomogene Böden in Bezug auf die Blitzgefährdung ganz verschieden verhalten (10). Während sich im homogenen Gebiet die Einschläge nach dem Gesetze des Zufalls verteilen, konzentrieren sich diese über inhomogenem Untergrund an bestimmten Stellen.

4. - WICHTIGE BEOBACHTUNGSERGEBNISSE. - Bereits 1932 hat G. Lehmann (11) in seiner Dresdener Dissertation den Versuch unternommen, auf Grund langjähriger statistischer Untersuchungen die Existenz bessonders blitzgefährdeter Gebiete — sog. «Blitznester» — in Leitungsnetzen nachzuweisen. Lehmann hat insbesondere auch darauf hingewiesen, dass die Blitzgefährdung eines Leitungsabschnittes nicht allein durch dessen relativer Höhenlage, sondern besonders durch die geophysikalische Struktur des Untergrundes bedingt ist. Seine Beobachtungen decken sich heute gut mit dem Ergebnis der später durchgeführten Modellmessungen.

Dagegen hat die Auswertung der Untersuchungen, die die Deutsche Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen durchgeführt hat, ein negatives Ergebnis gezeitigt (12). Der Verfasser ist allerdings der Meinung, dass dies vor allem darauf zurückzuführen ist, dass bei der Auswertung der Ergebnisse die betreffenden Leitungen in zu wenige und daher zu lange Abschnitte unterteilt worden sind. Es ist sehr schade, dass man eine feinere und vor allem nach geologischen Gesichtspunkten getroffene Unterteilung unterliess und dadurch zu Ergebnissen gelangt ist, die sich nicht genügend auswerten lassen.

Erst in den letzten Jahren hat man bei der Auswertung dieser Ergeb-

nisse auch die Hilfe moderner statistischer Methoden in Anspruch genommen. So hat F. Popolansky statistisch die Lehmannschen Ergebnisse analysiert.

Die Gebäudeblitzschlagstatistik reicht in Mittel- und Westeuropa bis in die Zeit von 1830 zurück. Leider aber sind die alten Statistiken nicht nur lückenhaft, sondern auch alles andere als einheitlich, so dass man sie nur ausnahmsweise verwenden kann. Der Verfasser war 1938 (13) bemüht, für das damalige deutsche Reichsgebiet eine solche Statistik zu erstellen. Er musste aber damals weite Gebiete schätzen. Die erste wirklich genaue Statistik für ein grösseres Gebiet, nämlich für das Land Sachsen, hat Schneider (14) aufgestellt. Seither sind solche Statistiken für grössere Gebiete und für ganze Länder, z.B. für Oesterreich, erstellt (15) und statistisch ausgewertet (16) worden.

Die vom Verfasser und von G. Bruckmann ausgewertete österreichische Statistik zeigt nun einen deutlichen Zusammenhang zwischen Blitzgefährdung und geologischer Formation. Sie ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Blitzgefährdung in Abhängigkeit von der geologische Formation

Umfang des Gebietes	*Geologische Beschreibung*	(Z_H) *red*
Wald- u. Mühlviertel	Vorwiegend Böhmische Masse (Granite, Orthogranite, Paragneise, kristalline Schiefer)	10,3
Südsteiermark, Oststeiermark, Grazer Bucht	Vorkambrische krist. Schiefer, paläozoische, vorw. kalkigdolomitische Sedimente mit Ueberlagerung	6,2
Zentralalpen und ihre Randgebiete	Zentralgranit und Zentralgneis, krist. Schiefer der Schieferhülle	5,5
Nördliche Voralpen und Randgebiete	Kalke, Dolomite, Mergel der Kalkalpen, Sandsteine, Mergel d. Flyschzone	4,7
Welser und Linzer Becken	Tone und Sande des Jungtertiärs, teilweise mit geringerer Ueberlagerung	4,6
Rheinebene	Jungtertiär mit Quartärüberlagerung	3,7
Südl. Kärnten	Tiefer Untergrund; krist. Schiefer, darüber tertiäre Konglomerate und Quartär	3,3
Wiener Becken, Burgenland	Tone und Sande des Jungtertiär, fast durchwegs mit Quartär überlagert	2,7

Man erkennt eine deutliche Zunahme mit dem geologischen Alter. Die in der Tabelle angeführten acht Gebiete sind durchwegs so gross, dass man

für diese repräsentative Mittelwerte bilden kann. Dieser Zusammenhang ist vor allem dadurch bedingt, dass der Untergrund im Bereiche der alten Formationen inhomogener ist als im Bereiche der jungen Sedimentlandschaften.

Die Auswertung der Statistik zeigt aber auch deutlich, dass im geoelektrisch inhomogenen Gebiet Zonen liegen, an denen sich Einschläge konzentrieren und daher die Blitzgefährdung höher ist als im geoelektrisch homogenen Gebiet. Dies zeigt die folgende Tabelle.

Ergebnisse

Es liegen in Zonen mit einer Blitzgsfährdung (Z_H) red.	*im geoelektrisch homogenen Gebiet*	*im geoelektrisch inhomogenen Gebiet*
	% aller beobachteten Objekte	
bis 2,5	13,4	—
2,5-5,0	17,6	—
7,6-7,5	67,0	—
5,1-10,0	—	17,0
10,1-12,5	—	—
12,6-15,0	—	61,1
über 15,0	—	21,9
Zahl der beobachteten Objekte	53.343	43.561

Schliesslich wurden auch ausgesprochene Blitznester statistisch einwandfrei belegt.

Zusammenfassend lässt sich also feststellen, dass jene Gebäudestatistiken, die sich über genügend lange Zeit erstrecken und auf eine ausreichende Zahl von Objekten beziehen, sowie auch die Leitungsstatistiken, die für genügend unterteilte Leitungsabschnitte erstellt sind, Ergebnisse zeigen, die sich mit jenen der Modellversuche brauchbar decken. Man darf daher annehmen, dass zwischen Blitzgefährdung und geoelektrischer Bodenstruktur ein Zusammenhang besteht.

5. - WEITERE AUFGABEN. - Das Problem ist natürlich noch lange nicht ausreichend gelöst. Da es, wie bereits erwähnt, auch wirtschaftlich von hoher Bedeutung ist, so wäre vor allem eine internationale Zusammenarbeit auf statistischem Gebiete anzustreben. Die Schwierigkeiten, die sich einer solchen entgegenstellen, sind nicht gering, da die Statistik ja vor allem anderen Aufgaben dient und nach diesen ausgerichtet ist. Wesentlich wäre die internationale Verwendung einheitlicher Begriffe, wie z. B. der Gefährdungsziffern. Auf den letzten Blitzschutztagungen, insbesondere auf der letzten Tagung in Wien, wurden diese Probleme ausführlich diskutiert und es ist zu hoffen, dass in absehbarer Zeit eine international einheitlich organisierte Statistik zu Stande kommt. Auch auf dem Gebiete der Leitungsstatistik wurden in den letzten Jahren in einzelnen Ländern (z.B. Deutschland und C.S.R.) wesentliche Fortschritte erzielt. Aber auch auf diesem Gebiete muss aber eine internationale Normung angestrebt werden.

Wien.

V. FRITSCH

LITTERATUR

(1) WALTER, B. - Z. techn. Physik *14* (1933), 118.

(2) LEHMANN, G. - Wiss. Z. Hochschule f. Elektrotechnik, Ilmenau, *3* (1957), 129.

(3) DAUZÈRE, C. - CIGRÈ Sess. 7. III, N. 74 (1933), 9.

(4) SCHWAIGER, A. und ZIEGLER, H. - Mitt. Rosenthal Isolatoren G.m.b.H. (1939), N. 23.

(5) VAN DER LINDEN, B. - CR. *180* (1925), 1777 et Ann. météorol. de l'Observ. Royal de Belgique (1907).

(6) MUELLER-HILLEBRAND, D. - Elektrot. Z. *55* (1934), 133, 158, 243.

(7) MATTHIAS, A. - Elektr. Z. *58* (1937), 881.

(8) NORINDER, H. and SALKA, O. - Arkiv för Geofysik *1* (1950), 45.

(9) FRITSCH, V. - Wiss. Z. Technische Hochschule Dresden *7* (1957), 335.

(10) GOPALAN, K. - Dissertation Hochschule f. Elektrotechnik, Ilmenau (1960).

(11) LEHMANN, G. - Dissertation Technische Hochschule Dresden (1932).

(12) BAATZ, H. - Ueberspannungen in Energieversorgungsnetzen. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1956).

(13) FRITSCH, V. - Gerlands Beitr. z. Geophysik *57* (1941), 65.

(14) FRITSCH, V. - Gerlands Beitr. z. Geophysik *59* (1943), 306.

(15) FRITSCH, V. - Elektrotechn. u. M. *77* (1960), 78.

(16) BRUCKMANN, G. - Statistische Vierteljahresschrift *8* (1955), 122.

À L'OCCASION D'UN GLORIEUX CENTENAIRE.

«L'ORIGINE DES ESPÈCES» DE CHARLES DARWIN ET LE PROBLÈME DE L'ÉVOLUTION

Charles Darwin, par la sélection naturelle opérant sur les variations spécifiques, imposa la notion d'Évolution en lui donnant ainsi une expression causale. Plus tard, la génétique et la conception des mutations géniques accrurent encore la valeur de l'explication darwinienne sous l'appellation de « Néo-darwinisme ». Celui-ci a résolu le problème de l'« origine des espèces » à laquelle pensait Darwin. Mais il n'aborde pas en réalité à celui de l'évolution proprement dite qui vise à l'origine des types de structure. Ces deux problèmes sont sous-jacents mais distincts cependant, car leur solution répond à deux processus différents. L'un est aujourd'hui élucidé, c'est celui de la spéciation. Il appartient à la génétique. Le second à peine envisagé, celui de la formation des types de structure, la *typogénèse*, relève surtout de l'ontogénèse.

La gloire impérissable de Charles Darwin est d'avoir imposé irrésistiblement et d'une façon définitive, la notion d'évolution parce qu'il en a donné une expression causale. La Biologie y trouva sa signification et son véritable langage. L'evolution apparut comme un des premiers principes universels auquel n'échappent ni l'atome, ni les astres, ni la vie.

Charles Darwin en conçut le mécanisme selon celui de la formation et de la transformation des espèces ainsi que l'avait tenté d'ailleurs J. B. de Lamarck cinquante ans auparavant.

Le titre de son ouvrage capital, « L'origine des espèces » est significatif à cet égard. L'hypothèse darwinienne est d'une clarté saisissante, d'une logique parfaite. Etroitement accordée aux faits, elle synthétise des données que tout naturaliste peut contrôler et mesurer: les variations des espèces dont l'élevage apporte la démonstration quotidienne, la sélection que l'homme pratique et que la nature effectue par la compétition pour l'existence, d'une observation journalière.

Son crédit fut encore accru lorsque vers l'année 1900, à la suite de Hugo de Vries, on découvrit que les variations intraspécifiques, susceptibles d'être soumises à la sélection naturelle et capables de donner ainsi de nouvelles espèces, sont les mutations géniques. Le néo-darwinisme s'intégra alors à la génétique et lui ouvrit le vaste champ de l'hérédité.

Il est incontestable que le néo-darwinisme à vivifié les Sciences Biologiques, pendant la seconde moitié du XIXe siècle et surtout pendant la première moitié du XXe . Il en a élargi les domaines, suscitant de nouvelles disciplines, rajeunissant d'anciennes. Les conceptions néo-darwiniennes se sont assimilé les découvertes qu'elles provoquaient pour s'en fortifier et accroître encore leur valeur explicative. Par elles, l'origine des espèces est désormais en voie d'être élucidée. L'adaptation, l'équilibre des flores et des faunes—conséquences de la sélection naturelle—l'écologie et l'éthologie—qui étudient leur rapports avec le milieu—les associations végétales

et animales, la répartition des populations sont désormais sous l'emprise de la génétique néo-darwinienne. Elles sont devenues des sciences exactes et comme autant d'applications de la statistique. L'évolution devient expérimentale, elle relève des mathématiques.

Mais ayant résolu le problème de la formation des espèces et de « leur origine, est-on bien sur d'avoir abordé au problème de l'évolution? Se pourrait-il que la façon dont on crée les milliers de roses, les centaines de races de Drosophiles, soit aussi le procédé par lequel se sont constituées les structures caractéristiques des embranchements, celles des Poissons, des Amphibiens, des Reptiles, des Oiseaux, des Mammifères, celle de l'Homme enfin? Des variations intraspécifiques transcendent-elles l'espèce? Les mutations génétiques peuvent elles seules amener la formation des Baleines, des Ptérosauriens, des Pyrosomes ou des Méduses? Peut-on extrapoler de l'origine des espèces à l'origine des clades, c'est à dire à celle des types de structure. Le néo-darwinisme l'assure et l'affirme. Pas une ombre ne ternit sa conviction. En douter serait peut être un sacrilège, une attitude antiscientifique?

On est en droit de se demander neammoins si l'on n'est pas en présence de deux problèmes distincts dont l'un masque l'autre: la formation des espèces d'une part, la transformation des types de structure de l'autre. Le problème de l'espèce relève de la génétique. Le néo-darwinisme et la sélection naturelle lui ont donné une solution satisfaisante en même temps que la justification de la répartition des faunes et des flores. Le problème du transformisme parait tout autre cependant.

* * *

Il est bien vrai que le plus grand obstacle qui s'opposait à l'idée trans, formiste en Biologie était le dogme intangible de la fixité des espèces qui eussent été pareilles aujourd'hui à ce qu'elles furent depuis leur origine, telles qu'elles sortirent des mains du créateur. Briser ce dogme, démontrer au contraire la variabilité des espèces paraissaient libérer la vie d'une immuabilité admise et affirmée, mais qui était cependant la négation de tout ce qui se manifestait en elle. Il ne faut donc pas s'étonner si les deux grands biologistes qui ont intrônisé définitivement l'Evolution dans la Science, J. B. de Lamarck et Charles Darwin, se soient attachés presque exclusivement à l'étude de la variation et à la formation des expèces.

Mais étendre la formation des espèces, la *Spéciation*, au *Transformisme*, n'en est pas moins un étrange quiproquo et revient à confondre la *spéciation* et la *classification*.

Classer les êtres vivants consiste à définir leurs types d'organisations, à établir les ressemblances plus ou moins étroites que ceux-ci présentent entre eux, les liens qui les rapprochent, qui les apparentent; c'est chercher à comprendre comment d'une organisation généralisée, dérivent des organisations plus spécialisées par modifications différentielles, allométriques, par accroissement ou réduction, par dilatation et rétrécissement, par complication ou simplification; c'est dégager la généalogie des formes. La classification est une phylogénie. Dans la phylogénèse précisément se situe le véritable problème de l'évolution.

Les espèces sont les aspects multiples infiniment diversifiés par lesquels les « types de structure » existent dans la nature, elles sont les modalités selon lesquelles ils se présentent à nous.

Si les types d'organisation n'ont d'existence réelle que par les espèces qui les expriment, la diversité de leur expression ne peut cependant expliquer comment ces thèmes structuraux se sont formés. La spéciation parachève et module la typogénèse, mais ne s'identifie pas à elle. Albert Vandel a insisté avec une grande autorité sur cette distinction fondamentale. Analysant ces deux processus de transformation il conclut « la typogénèse précède la spéciation ».

Personne, d'autre part ne songe à mettre en doute la réalité de la sélection naturelle. Il est superflu de rappeler les critiques judicieuses des interprétations exagérées qu'en ont tirées les naturalistes néo-darwiniens. La sélection naturelle est devenue par eux une sorte de bonne petite fée, invoquée à tout propos, prête à tout façonner, à tout expliquer, l'éclat de la rose aussi bien que le chant du rossignol. Elle ne peut cependant être contestée, mais il importe d'établir les limites de son action réelle. En liaison avec l'histoire géologique des continents et des mers, la paléogéographie et la paléoclimatologie, la sélection naturelle détermine la localisation des espèces et leurs associations, elle conditionne leur équilibre en un territoire et à un moment donnés, règle leur répartition. La sélection naturelle s'intègre aux processus de la spéciation. Elle reste étrangère à la typogénèse proprement dite.

Si en 1859, la notion d'évolution entra triomphalement dans la science, ce fut par une double équivoque, celle de l'« origine des espèces » et de la « sélection naturelle ».

* * *

Ni l'anatomie comparée, ni l'embryologie physiologique et comparative, ni la Paléontologie, ces méthodes fondamentales de la Zoologie ne donnent de l'Evolution l'image mathématique et simpliste que nous en apportent les généticiens néo-darwinistes.

L'évolution inéluctable et irréversible, orthogénétique et limitée en ses phylums, a provoqué depuis deux milliard d'années la formation des embranchements pareils à des buissons jaillissant les uns des autres. Mais tandis que les espèces se diversifient à l'infini, les types d'organisation restent en nombre réduit, comme si la nécessité de maintenir les corrélations indispensables entre les fonctions, limitait les façon de les ajuster en « être viables », en être vivants.

Les types d'organisations, il est vrai, sont autant d'assemblages irrationnels et imprévisibles que n'eût pu concevoir la plus riche imagination d'ingénieur. Mais tout irrationnel qu'il soit en son existence, jamais l'être vivant ne l'est par son organisation et les ajustements de ses fonctions. Il a sa finalité. En lui chaque organe est un outil suffisamment et nécessairement approprié à sa fonction. Pas un animal qui n'en apporte la démonstration. Que l'on songe aux ajustements délicats et compliqués d'un seul doigt de la main, de l'aiguillon d'une abeille, du pédicellaire de l'Oursin, du nématocyste de l'Hydre. La main, cet outil de préhension le plus précis, le plus rapide et merveilleusement éducable, l'aile, cet appa-

reil de vol, le plus puissant et le plus souple, ne serviraient à rien si toute l'organisation de l'animal qui en est doté, ne concourait à leur fonctionnement, si les relais nerveux innombrables et les voies de transmission ne se formaient corrélativement, si les centres nerveux n'apparaissaient conjointement, si un psychisme enfin ne s'éveillait pour en tirer profit, si une conscience obscure et organique ne naissait de tout cet ensemble, pour en faire usage. Se pourrait-il qu'il soit cependant le résultat du hasard de variations mutantes? Le plumeau de l'akene du pissenlit, la disposition géométrique des graines dans le fruit de la tulipe, la distribution mathématique des écailles de la pomme de pin, seraient l'effet de la sélection naturelle?

Or ces complexités d'organes et de fonctions accordées les unes aux autres, nous les voyons se former sous nos yeux; sous nos regards, elles s'ajustent chaque fois que naît un nouvel être vivant. Elles sont l'aboutissement de chaque ontogénèse. C'est donc par leur ontogénèse qu'il nous les faut comprendre et en comprendre les transformations.

* * *

Tout développement embryonnaire est une épigénèse. Aucune des structures de l'animal n'est ni préformée, ni préétablie. Elles se réalisent *de novo* en chacun des individus d'une population spécifique, et à chaque génération, par la perpétuelle répétition de l'action des mêmes facteurs sur le même substrat protoplasmique, dans les mêmes conditions du milieu. Les caractères spécifiques héréditaires par quoi se distinguent les animaux et les plantes, ne sont donc nullement préexistents, ni dans le germe, ni dans les gènes.

Les gènes, ces grosses molécules fondamentalement constituées d'acide désoxyribonucléique et dont la découverte est une des gloires de la biologie contemporaine, sont autant de petits centres chimiques d'où s'irradient, des réactions en chaînes, corrélatives entre elles, soumises aussi aux facteurs internes, les hormones par exemple, réglées enfin par les influences du milieu physique externe: les climats etc.

Ces actions géniques déclenchent et orientent sans doute l'ontogénèse mais celle-ci se réalise par elle-même et comme une autocréation.

Les processus qui se déroulent en elle, tout en s'amplifiant et se compliquant, s'induisent à chaque instant dans les limites des corrélations constantes de façon à assurer, à chaque phase de l'ontogénèse, l'unité morphologique et physiologique de l'embryon, de l'être vivant en développement. L'épigénèse est conditionnée par ce dont elle dispose initialement dans le germe, mais aussi par ce qu'elle crèe elle-même, car ce qu'elle crèe, à chaque moment de la croissance, amorce des formations plus compliquées, lesquelles entraînent et induisent à leur tour d'autres organogénèses plus précises qui viendront parachever le nouvel animal et lui permettre de naître et de vivre. Dans un organisme en développement, tous les éléments constitutifs, le squelette, les muscles, les nerfs, les vaisseaux sanguins, apparaissent dans une interdépendance constante et sous la dépendance de l'ensemble en conséquence de ce pouvoir de régulation inhérant à l'organogénèse. Deux principes, le *déterminieme* et la *finalité*, qui paraissaient, dans la philosophie du XIXe siècle, irréductibles l'un à l'autre, se concilient au contraire, plus particulièrement dans la morphogénèse de l'être vivant.

Le déterminisme physique et chimique, auquel sont soumis les processus vitaux, s'exprime dans la finalité organique qu'implique l'état de vie.

L'étrangeté, l'imprévisibilité de l'être vivant, en son existence d'une part, sa finalité en son organisation d'autre part, paraissent être le résultat de deux groupes de facteurs apparamment distincts mais qui se complètent cependant: la *mutation génétique* qui est précisément irrationnelle et imprévisible en ses manifestations, l'*épigénèse* ensuite, qui est essentiellement régulatrice et finalisée dans ses fonctions créatrices.

Ou bien l'altération génique est trop grave pour que les propriétés régulatrices de l'ontogénèse puissent la surmonter. La mutation génique est léthale. Rien ne nous en sera connu.

Ou bien la régulation intègre la mutation génique initiale à l'ontogénése, entraîne des modifications organogénétiques qui se coaptent les unes aux autres, aboutissent à des structures modifiées ou nouvelles mais viables. L'être tout entier se trouve transformé.

C'est dans ce *variations ontogéniques corrélatives à une mutation génique initiale, variations nécessairement et suffisamment ajustées les unes aux autres, qu'il faut voir les véritables processus des transformations animales et végétales.* Chaque être vivant, chaque animal nous montre l'application de ce principe, aussi bien en sa structure qu'en sa physiologie, dans ses accomodations aussi bien qu'en ses adaptations au milieu. C'est d'emblée, d'un coup, qu'un type d'organisation apparait, au moins en ses caractères fondamentaux, grâce aux variations ontogénétiques corrélatives et ajustées aux mutations géniques initiales. Il pourra ultérieurement se parachever, se préciser en s'accomodant et en se spécialisant encore.

Les altérations de l'ontogénèse tels que nous les suggèrent le parasitisme, les métamorphoses consécutives à la fixation, le balancement entre organes, la néoténie et la pédomorphose, si fréquentes dans le règne animal, relèvent de l'embryologie causale, de la tératogénèse expérimentale, s'expliquent par des modifications du milieu, dans les échanges physiologiques, les dérèglements hormonaux, autant de processus susceptibles d'être expérimentés et que la biologie contemporaine est de plus en plus capable d'analyser.

* * *

L'*Evolution* et la *Spéciation* ne peuvent se confondre. L'une prolonge, continue l'autre, mais elles relèvent de principes différents, obéissent à des mécanismes distincts.

Ces remarques cependant ne peuvent ternir la gloire de l'illustre Charles Darwin. Les Biologistes ont trop conscience de la dette de gratitude qu'ils lui doivent. Ses pensées aujourd'hui comme autrefois incitent à la recherche et sont à la base de nos méditations.

Charles Darwin est un des grands génies à qui nous devons une meilleure connaissance et une meilleure compréhension du monde. La publication de l'« Origine des espèces » est un des évènements mémorables de l'histoire de l'Humanité. Le 24 novembre 1859, est une des dates les plus glorieuses de l'Humanisme scientifique.

Bruxelles, Université Libre, Faculté des Sciences.

P. Brien

LO SPAZIO
DELLE DIMENSIONI DIMENTICATE

Con la espressione « spazio delle dimensioni dimenticate » si definiva l'intervallo di ordini di grandezza interposto tra il potere risolutivo del microscopio ottico (circa 3000 A°) e gli ordini di grandezza molecolari: essa definiva così il campo submicroscopico perchè lo scienziato non poteva, per mancanza di metodi di indagine, ottenere immagini dirette delle strutture submicroscopiche. La introduzione del microscopio elettronico ha concellato lo spazio delle dimensioni dimenticate, perchè l'apparecchio può fornire corrette immagini di tutte le strutture submicroscopiche. Nell'articolo vengono prospettati, alcuni dei lati più interessanti delle conquiste ottenute dalla microscopia elettronica nel campo delle sostanze organizzate, esponendo dati sulla struttura molecolare e submicroscopica delle strutture fibrillari come le miofibrille, fibrille collagene, neurofibrille ecc., sugli organelli del citoplasma ecc. Vengono infine discussi i limiti della indagine di microscopia elettronica attuale che non permettono ancora di affrontare problemi come quello delle strutture più delicate del citoplasma che non possono essere ricostruite attraverso le immagini statiche fornite dal microscopio elettronico.

Fino a circa una ventina di anni fa, il campo di ordine di grandezza che si trova al di sotto del potere risolutivo del microscopio ottico (circa 0,3 μ = 0,3 millesimi di millimetro), e cioè il campo submicroscopico ultrastrutturale, era un campo praticamente inesplorato dal morfologo per la mancanza di metodi adeguati d'indagine: per questa ragione il campo submicroscopico era denominato lo spazio delle dimensioni dimenticate.

Non si può dire in senso assoluto che il morfologo mancasse completamente di conoscenze sulle strutture di tale ordine di grandezza, perchè alcuni metodi morfologici, come l'esame a luce polarizzata, avevano suggerito interessanti ipotesi sulle modalità organizzative delle strutture submicroscopiche: ma queste ipotesi erano state avanzate in base a dati indiretti che portavano ad una ricostruzione delle forme, ricostruzione che necessitava di un controllo diretto, cioè della creazione di attendibili immagini delle strutture.

È stato l'avvento del microscopio elettronico che ha messo il biologo in possesso di un mezzo veramente efficace per esplorare tutto il campo delle dimensioni dimenticate: e questo mezzo si è rivelato così adeguato che in poco più di un decennio il campo submicroscopico si è rivelato un mondo nuovo di forme ed organizzazioni strutturali.

Ciò potrà meravigliare il profano cui il campo submicroscopico può apparire molto ristretto. In realtà se si tiene presente che il campo ultrastrutturale esplorato dal microscopio elettronico si estende dal valore di 10 A° (1 A° = un decimilionesimo di millimetro) ed i 3000 A°, quindi con un rapporto lineare tra 1 e 300 tra i due estremi, appare facilmente che questo rapporto tradotto nell'entità di ordine macroscopico, comporta la differenza tra 1 cm. e 3 m., rapporto lineare che si può trovare tra un insetto ed un elefante.

Vastità ed importanza di questo campo possono essere illustrati esaminando quali siano le modalità organizzative di strutture dimostrate dal microscopio ottico e giudicate da detto apparecchio come elementari, perchè esse appaiono con una immagine omogenea irresolvibile.

Prendiamo il caso delle strutture filamentose che il morfologo ha dimostrato in molti tessuti e che vengono denominate fibrille elementari: si tratta di lunghi filamenti sottilissimi, omogenei nel loro calibro, che vengono specificati con un aggettivo qualificativo a seconda del tessuto nel quale si trovano: sono nati così i termini di miofibrille, neurofibrille, tonofibrille, fibrille collagene, ecc.

Lo studio di questi materiali, eseguito con il microscopio elettronico, ha dimostrato che le fibrille elementari possiedono invece una ultrastruttura di complicazione diversa a seconda dei casi: non di rado i filamenti giudicati elementari sono composti di filamenti più sottili, a loro volta formati da un certo numero di filamenti di ordine di grandezza ancor più piccolo, i quali a loro volta risultano costituiti da entità dell'ordine di grandezza molecolare.

L'indagine morfologica è allora entrata in stretto contatto e confronto con i risultati di analisi di altro genere, cioè con analisi di ordine chimico, con le indagini diffrattografiche e biofisiche: questo confronto ha ottenuto da un lato l'accordo tra dati di morfologia e quelli di costituzione molecolare e dall'altro importantissime informazioni sui rapporti esistenti tra costituzione chimica e quindi reattività del materiale, e le modalità organizzative delle strutture submicroscopiche e microscopiche.

Per esempio fu dimostrato che le miofibrille, le strutture filamentose della epidermina, come le tonofibrille, ed altre, possiedono tutte un elemento costitutivo comune formato da una catena di aminoacidi, avente un diametro trasversale di circa 10 A° e lunghezza non sempre definita dipendente dal numero degli aminoacidi presenti: questa catena è denominata catena aminoacidica o polipeptidica: in tutti i materiali essa ha morfologia comune, ma diversità di proprietà chimiche in base al tipo, numero ed ordine degli aminoacidi costitutivi. Essa in ogni modo deve essere considerata come la struttura morfologica elementare del gradino molecolare e dall'integrazione di questi elementi risultano le costruzioni filamentose secondo quanto segue.

In un buon numero di materiali si è dimostrato che sette catene polipeptidiche disposte a spirale sono strettamente unite in un arrangiamento cristallino compatto secondo le regole della simmetria esagonale, avendosi una catena centrale assile e sei catene periferiche poste agli angoli dell'esagono. La entità che così si forma viene denominata cordone molecolare ed ha lunghezza proporzionata alla lunghezza e numero delle catene polipeptidiche poste in serie ed uno spessore di circa 30 A°.

A loro volta sette cordoni molecolari si sistemano, sempre secondo le regole della simmetria esagonale, costruendo un'entità denominata protofilamento che ha il diametro di circa 90 A°: si parla per questo tipo di costruzioni di regola del sette, perchè infatti sette sono le unità molecolari polipeptidiche e sette sono i cordoni molecolari che costituiscono il protofilamento. I protofilamenti sono a loro volta organizzati in modo da ottenere finalmente le strutture visibili con il microscopio ottico, cioè le fibrille. Nel caso delle miofibrille, i protofilamenti sono sistemati in simmetria

esagonale, di numero talora elevatissimo, formando quindi la miofibrilla istologica visibile al microscopio ottico e che presenta variazioni di diametro da un materiale all'altro a seconda del numero dei protofilamenti presenti.

Si deve inoltre aggiungere che l'affiancamento laterale delle molecole o dei protofilamenti costitutivi avviene sempre con un ordine ben preciso con l'allineamento di determinati punti caratterizzati da particolari affinità o proprietà chimiche delle molecole costitutive. L'affiancamento lineare di questi punti si traduce al microscopio elettronico con zone di maggiore o minore densità elettronica, che portano ad una immagine a dischi o a strie trasversali che si ripetono con estrema regolarità, lungo tutta la struttura: questo dispositivo costituisce la cosidetta struttura periodica dei filamenti. Era già per esempio noto che le miofibrille nel campo istologico sono affiancate in modo da riprodurre nella fibra muscolare l'alternarsi dei cosidetti dischi scuri e dischi chiari. Ebbene il medesimo fenomeno si riproduce negli organi di grandezza più piccoli, realizzandosi strutture periodiche di valore differente a seconda dei materiali e che dipendono strettamente dalla disposizione regolare periodica dei gruppi attivi che vengono affiancati.

In altri casi come ad esempio nelle neurofibrille, gliofibrille, tonofibrille, il microscopio elettronico ha dimostrato che i protofilamenti non sono organizzati nel formare le fibrille istologiche, ma sono disposti nell'interno della cellula in modo più o meno ordinato, separati da altri costituenti del citoplasma. In seguito a fissazione e colorazione, si ha sommazione ed in parte coagulazione dei protofilamenti con altri materiali, dando origine a complessi che appaiono al microscopio sotto l'aspetto delle fibrille elementari: è allora evidente che le fibrille così dimostrate sono per lo meno parzialmente un artefatto della tecnica istologica. Va infine ricordato che nelle ciglia vibratili, nella coda degli spermatozoi, sono pure contenuti protofilamenti di questo tipo, disposti però in altro ordine. Per esempio nelle ciglia vibratili è frequente il modello di protofilamenti riuniti a coppie e queste coppie sono in genere in numero di 11, due centrali e nove disposte regolarmente alla periferia.

Ma in ogni modo in tutti i casi citati, è evidente la esistenza di organizzazioni gerarchiche, formate da entità strutturali di ordine di grandezza crescente, interposti tra le molecole costitutive e le strutture elementari visibili dal microscopio ottico.

Si deve però precisare che questa organizzazione gerarchica non è sempre costante nella costruzione delle fibrille, perchè in talune di esse la organizzazione delle molecole è relativamente più semplice, dato che la struttura istologica, cioè la fibrilla, è ottenuta direttamente dalla sommazione spaziale delle molecole, sistemate in modo compatto secondo le regole cristalline: tali sono i casi per esempio delle fibrille collagene e dei filamenti della fibrina. Nelle fibrille collagene le molecole costitutive sono filamenti lunghi 2800 A° e dello spessore di 10: sono denominate macromolecole del tropocollagene. Ognuna di esse è formata dalla stretta sistemazione spaziale fortemente incastrata di tre catene polipeptidiche che hanno una specifica organizzazione degli aminoacidi. Dall'allineamento longitudinale di numerosissime di queste molecole e dalla loro unione trasversale, si ottengono le fibrille istologiche che hanno calibro differente a

seconda del numero delle molecole: si va da filamenti spessi poche centinaia di A°, fino a fibrille dello spessore di 4 o 5000 A°, quindi facilmente dimostrabili al microscopio ottico.

Similare è la costruzione del reticolo della fibrina. In questi casi è evidente che la struttura filamentosa è praticamente un lungo mierocristallo, realizzato dalla compatta sistemazione delle molecole costitutive. Anche in questi casi l'unione laterale delle molecole avviene con il regolare affiancamento di determinati gruppi, la cui coincidenza porta alla presenza delle strutture periodiche trasversali. Nella fibrina la struttura periodica ha un ordine di grandezza di circa 240 A°, mentre nel collagene ha il valore di 640. Questo dato è stato dimostrato essere molto costante in tutte le fibrille collagene dei vertebrati ed anche di invertebrati, tanto che correntemente, la struttura periodica di 640 A° serve come ottimo dato diagnostico per identificare il collagene: essa è stata definita « l'impronta digitale delle fibrille collagene ».

Da questi risultati che illustrano in modo molto completo la più minuta organizzazione dei materiali di sostanze organizzate, si devono inoltre dedurre alcune considerazioni di portata biologica generale.

Si dimostra in primo luogo che la indagine al microscopio elettronico unita e correlata con le analisi chimiche e biofisiche, ha permesso oggi una elegante sutura tra le conoscenze chimiche molecolari e quelle classiche della microscopia ottica. Su questo tipo di strutture noi non abbiamo più intervalli di conoscenze a partire dai materiali chimici costitutivi fino ad arrivare alle strutture microscopiche e macroscopiche.

In secondo luogo la conoscenza dei dati chimici e morfologici ha permesso una migliore interpretazione del valore funzionale delle strutture: noi oggi sappiamo, ad esempio, a quali caratteristiche delle molecole e della loro sistemazione attribuire il carattere della inestensibilità dei filamenti collageni, mentre le conoscenze sulle proprietà molecolari dei miofilamenti hanno permesso una logica e persuasiva interpretazione del meccanismo della contrazione del muscolo.

Inoltre, e questo è da sottolineare dal punto di vista generale, è stato dimostrato che nella organizzazione di questi materiali organici stabilizzati, vengono applicate in modo rigoroso le leggi della cristallografia: per molto tempo il biologo ha pensato che le sostanze organizzate facenti parte dei tessuti, avessero modalità organizzative diverse dal mondo inorganico: i materiali sopra illustrati hanno tutti le caratteristiche dello stato solido cristallino e sono costruite secondo le strette regole del compatto arrangiamento spaziale delle molecole, come avviene nei cristalli del mondo inorganico.

È bene aggiungere che non solo su questi materiali che sono di più facile studio chimico, biofisico ed elettronico per la loro relativa stabilità, ma anche in altri materiali più delicati come sulla struttura del citoplasma sono stati ottenuti risultati dall'indagine submicroscopica che hanno portato ad interessanti conclusioni, specialmente funzionali. Ad esempio lo studio dei mitocondri ha dimostrato che questi piccoli corpuscoli endoplasmatici possiedono una complessa architettura interna caratterizzata da complicate membrane di separazione: con opportuni artifici è stato possibile marcare talora molecole o nelle membrane o nel contenuto, dimostrando così dove erano localizzati complessi enzimatici che sono

veicolati dai mitocondri e che sono responsabili dell'ordinato svolgersi di importanti processi biochimici, come i processi della respirazione e delle ossidazioni endocellulari.

Anche in questo caso dunque è stata possibile una elegante sutura dei dati di ordine chimico con quelli strutturali morfologici con importantissime indicazioni di ordine funzionale.

In conclusione si può oggi dire che la esplorazione morfologica dello spazio delle dimensioni dimenticate, giungendo a collegare dati chimici analitici e dati morfologici, sta fornendo le pregiudiziali per risolvere il problema di quale sia il substrato morfologico delle attività vitali.

Ed infatti, quando il profano afferra per la prima vota l'importanza di questi risultati pone quasi istintivamente la domanda se la ricerca spinta fino a questi livelli, abbia finalmente risolto il grande quesito di cosa sia la vita. Ma per illuminare perchè non sia oggi possibile rispondere a questa domanda, è necessario introdurre una precisazione. Quando si parla in linea generale delle strutture che sono il substrato dell'attività vitale bisogna distinguere tra le strutture differenziate che svolgono specifiche funzioni (e che sono il più delle volte fortemente organizzate e stabilizzate in una determinata forma), e per contro le strutture del cosiddetto citoplasma attivo meno differenziato, depositario dei fenomeni più attivi del ricambio, della moltiplicazione, della organizzazione della nuova sostanza vivente.

Nei due casi le condizioni degli esami submicroscopici sono molto differenti: infatti il microscopio elettronico ed anche gli altri mezzi che lo coadiuvano nell'indagine submicroscopica, hanno la possibilità di fornire immagini o dati fissi, statici, ottenuti tramite la stabilizzazione del materiale ad un certo istante. Nel caso di strutture molto differenziate, questa stabilizzazione ha una importanza relativa trattandosi di strutture di per se stesse stabili: le immagini che si ottengono sono sempre di ottima approssimazione alla struttura in vivo e forniscono inoltre elementi decisivi per la interpretazione del loro valore. Nell'altro caso invece, ci si trova di fronte a strutture, che oltre ad essere molto labili, sono certamente in continuo divenire perchè portatrici di ininterrotti processi chimici che si svolgono inoltre in tempuscoli molto brevi: di conseguenza la stabilizzazione della struttura in un istante qualsiasi non è altro che l'espressione dello stato di un attimo fuggente e le immagini o il reperto ottenuto esprimono un atteggiamento morfologico di durata breve, dal quale non è possibile estrapolare sulle condizioni immediatamente antecedenti o immediatamente conseguenti. È allora evidente che la conoscenza anche perfetta di una immagine fissa non permette di conoscere un processo dinamico che richiederebbe la conoscenza di una serie continua di stati.

Fu detto da un grande biofisico Astbury non più di una decina di anni fa, che se gli avessero fornito un apparecchio che potesse dare una serie di immagini del livello molecolare del citoplasma attivo in un tempo molto piccolo, egli avrebbe risposto al famoso quesito di cosa sia la vita. Oggi noi non abbiamo realizzato questa possibilità, ed ecco perchè pur avendo fatto grandi passi nelle indagini sulla organizzazione della sostanza vivente, la scienza non può arrivare a ricostruire totalmente il meccanismo dell'ordinato svolgersi dei processi base dell'attività vitale.

Lo spazio delle dimensioni dimenticate riserva ancora oggi grandi

incognite: esso non è un campo soltanto morfologico, ma rappresenta un punto nodale nel quale convergono gli studi di diverse branche delle scienze biologiche. E soltanto dalla intima collaborazione tra chimici, biofisici, fisiologi e morfologi si potrà arrivare a quella superiore sintesi di conoscenze che potrà dare una interpretazione, ma probabilmente non una forma, ai meccanismi intimi ai quali è dovuta la vita.

Milano, Università, Istituto di Anatomia.

A. Bairati

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

J. W. GOETHE. - *Teoria della natura* (*Théorie de la nature*). Raccolta di testi e traduzione di M. MONTINARI. Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, vol 6), di 308 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Ce livre présente les écrits contenus dans le onzième volume « *Naturwissenschaftliche Schriften* » de la grande édition de Weimar, ainsi qu'un bon recueil d'écrits fragmentaires: maximes, réflexions et esquisses sur le même sujet; à l'exclusion, malheureusement, des oeuvres scientifiques majeures, comme les essais sur la métamorphose des plantes, sur l'anatomie comparée, sur la théorie des couleurs.

La position de Goethe, dans la philosophie de la science, n'a jamais été évaluée comme il convenait; en définitive c'est une attitude romantique, et, tout en étant d'un niveau hautement génial, de dilettante mais justement pour cette raison capable d'idées hardies qui ont peut-être vu - et je me réfère surtout à la théorie des couleurs - plus loin que l'analyse la plus rigoureuse n'avait pu encore le faire à l'époque. Il est probable que la philosophie scientifique de Goethe ait été un précurseur de temps et de sujets qui encore aujourd'hui ne sont pas mûrs; et c'est peut-être là la raison de sa quasi absence des histoires de la philosophie en général et de la philosophie des sciences en particulier. Il ne sera pas inutile de rappeler que ce fut en Italie que la pensée de Goethe sur la nature acquit une plus grande profondeur et que se développèrent ses théories.

Malheureusement aucune référence critique n'accompagne la présente traduction, et par conséquent le lecteur non averti demeurera plutôt indécis surtout devant certaines maximes qui au fond ne sont pas autre chose que des notes, et qui apparaîtront donc ingénues ou bien complètement dépourvues de signification, étant séparées de toutes les autres nuances variées et riches de la pensée de Goethe.

Roma, Società Italiana di Logica e di Filosofia delle scienze.

V. TONINI

A. G. WEBSTER. - *The dynamics of particles and of rigid, elastic, and fluid bodies. Lectures on mathematical Physics.* (*La dynamique des particules et des corps rigides, élastiques et fluides. Conférences de physique mathématique*). Second Edition. A vol. in-8, of XII-588 pages, with 203 figures. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,35.

L'école anglaise possède une forte tradition dans le domaine classique de la mécanique rationnelle. L'exposé que l'auteur préfère est un exposé extrêmement simple, dans lequel le caractère physique de la question traitée est toujours mis en évidence. Les qualités qui sont habituelles à tous les traités anglais de mécanique se retrouvent amplement dans ce

livre qui se recommande vraiment en raison de la clarté et de la facilité de l'exposé. La matière est subdivisée selon le schéma traditionnel. La première partie traite de principes généraux, la seconde de la dynamique des corps rigides, et la troisième expose la théorie du potentiel et la dynamique des corps déformables; et dans cette derniere partie une attention particulière est accordée à l'hydrodynamique. Comme on l'a dit, ce livre se recommande vraiment par la simplicité de son exposé qui est particulièrement remarquable en ce qui concerne la théorie des gyroscopes.

Ce manuel offre non seulement aux physiciens une lecture très utile et agréable mais il représente pour les ingénieurs le meilleur exposé possible car il ne perd jamais de vue le côté concret de chaque question.

Napoli, Università, Istituto di Fisica Sperimentale.

A. Carrelli

***. - *Researches in Geochemistry* (*Recherches de géochimie*). Edited by P. H. Abelson. A vol. in-8, of x-512 pages, with 127 figures, IV plates and LXXII tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 11,00.

L'ouvrage, publié sous la direction du Chef du Laboratoire de Géophysique de la Carnegie Institution de Washington, n'est pas un traité de géochimie, mais un recueil d'études originales ou d'exposés synthétiques de sujets choisis sans un plan défini. On y trouve, par ex., une série de travaux de géochimie classique (sédimentation dans les fonds océaniques; différentiation entre sédiments marins et sédiments d'eau douce; prospection géochimique, géochimie des substances organiques; origine du pétrole; géochimie des carbonates; composition des chondrites, etc.) et une de géologie « nucléaire » (tritium dans l'hydrologie et dans la météorologie; mesure et usage du C^{14}; rapport $0^{18}/0^{16}$, fractionnement isotopique du S; analyse par activation). D'autres études sont plutôt de physico-chimie minéralogique et pétrographique (réactions à températures et pressions non élevées; équilibre des phases gazeuses dans les magmas; minéralisations hydrothermales; équilibre des amphiboles; réactions d'oxyréduction dans le métamorphisme; équilibre dans les procès métasomatiques; équilibres à haute pression). Il faut encore signaler l'exposé des résultats de recherches géochronologiques par les méthodes isotopiques, l'étude des diffractions optiques obtenues par des modèles de structures feuilletées à désordre aux petites distances, et celle de la minéralogie de la formation de la Green River, si riche en minéraux nouveaux.

Presque toutes les études sont importantes et d'un haut niveau scientifique. En raison des contributions originales présentées, et de leurs auteurs, ce livre présente un véritable intérêt général.

On aurait désiré trouver une table analytique à la fin du volume.

Torino, Università.

A. Debenedetti

W. S. Beck. - *Modern Science and the nature of Life* (*La science moderne et la nature de la vie*). A vol. in-8, of xx-302 pages, with illustrations. MacMillan & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 15.

« Of the many charges being flung at scientists these days, one is that they have failed in their duty to communicate, in a manner intelligible to nonscientific readers, a sense of what is going on in science today, where

it is heading, whereit is not heading, and why not. I think this charge is a fair one. The book that follows is an attempt to clear my own conscience on this score ». Thus begins the author. His conscience may now feel quite relieved, because he has written an excellent book, one of the best books of vulgarisation in the biological field.

In the first part, under the title « Nature, Science and Man, how the quest began », the author tries through a short historic survey to define and present XXth century science to a XXth century reader. « The futile search for certainty » is the title of the last chapter of this section, and it is clear enough: *intelligenti sat.* The second part shows how the first great synthesis was attained in biology: cell theory, darwinism, various attempts to a definition of living systems. Part 3 is concerned with an analysis of scientific thought and the process of discovery in the twentieth century, the age of analysis. Part four and last presents in a lively synthesis the main problems of contemporary biology, rightly centering the whole picture on the genetical core of the problems.

The book is written in a brilliant colloquial style, full of wit. The philosophical foundation is modern and, in the opinion of the reviewer, quite sound, the information reliable and up to date. The book seems to have been written off hand. Perhaps a more accurate revision would have avoided some misstatements such as the « University » instead of « Medical School » of Salerno (p. 63); the « bacterial » growth (instead of the «appearance of infusoria ») not occurring in Spallanzani's experiments (p. 95); the fact that Spallanzani's work was » open to legitimate scientific criticism and was therefore « unconvincing to perfectly rational skeptics » (p. 99). But those are only minor spots in an otherwise well informed and soundly inspired work.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

***. - *Biogeography and Ecology in Australia* (*Biogéographie et Écologie en Australie*). Edited by A. KEAST, R. L. CROCKER and C. S. CHRISTIAN. A vol. in-8 (*Monographiae Biologicae*, Vol. VIII), of 640 pages, with 56 figures and XVIII tables. Uitgevery Dr. W. Junk, Den Haag, 1959. Price, bound, Dutch guilders 65.

Le continent australien a toujours constitué un milieu biologique d'un intérêt tout particulier et un domaine d'expérimentation sans égal, en raison de sa position isolée, de sa faune primitive et inégalable, de la rareté de sa population indigène qui s'est montrée pendant des siècles réfractaire à toute évolution, en raison aussi de la récente et rapide colonisation européenne dont elle a été l'objet. Ces conditions se sont excellemment prêtées à une étude écologique comparée, avec une attention particulière à la conservation de la nature. Dans le beau livre présenté par les Monographies biologiques, chaque auteur, spécialiste de renom, a traité des principaux problèmes biogéographiques et écologiques tels que: la singularité biologique de l'Australie, la faune marsupiale, ornitologique, erpêtologique, entomologique, malacologique et celle des crustacées. On n'a pas négligé les chapitres consacrés à la vie des plantes et à l'érosion du sol, aux espèces animales et végétales importées qui ont déterminé des problèmes d'acclimatation et de compétition écologique extrêmement intéressants. Cette oeuvre offre un grand intérêt pour tous ceux qui s'occupent non seulement d'écologie et de biogéographie, mais en particulier de protection de la nature.

Bologna, Università, Laboratorio di Zoologia.

A. TOSCHI

Enquête mondiale sur la répartition des isotopes dans les eaux.

Tout écolier sait que l'eau, à la surface des océans, s'évapore pour se transformer ultérieurement en pluie, dans un cycle essentiel pour la vie terrestre. Mais il existe de nombreux facteurs qui interviennent pour diversifier les précipitations et les autres formes de la circulation de l'eau, facteurs encore mal connus, et dont la connaissance serait extrêmement importante pour les savants et les spécialistes, dans les régions où les ressources en eau sont limitées.

C'est pourquoi, sous les auspices de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique, une étude va être entreprise sur la distribution mondiale des isotopes d'hydrogène et d'oxygène dans l'eau, dans le but de déterminer ces facteurs.

D'après les chercheurs, la proportion des isotopes stables d'hydrogène et d'oxygène dans l'eau varie, suivant qu'il s'agit de pluie, de rivières ou de mers. Par ailleurs, de très petites quantités d'hydrogène radio-actif instable, ou tritium, viennent s'y ajouter par suite des rayons cosmiques ou des essais thermo-nucléaires.

Nombre d'informations utiles pourront être obtenues en mesurant la composition isotopique de l'eau. Ainsi, la comparaison de la concentration du tritium dans l'eau d'un lac à l'arrivée et au départ peut permettre de calculer l'âge moyen d'une molécule. Ces renseignements auront une très grande valeur dans le cas des nappes d'eau souterraines, car les savants seront en mesure de calculer la durée d'accumulation de ces eaux. Par ailleurs, une meilleure connaissance de l'âge des masses d'eau des profondeurs marines peut faciliter l'établissement de plans pour l'élimination des déchets radio-actifs.

Toutefois, la mesure de la composition isotopique de l'eau exige une grande compétence technique, ainsi que des connaissances scientifiques spéciales. Le projet de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique prévoit que des échantillons d'eau de pluie, de rivière et de mer seront recueillis en différentes parties du monde, pour procéder ensuite à des mesures dans un réseau mondial de stations, puis à leur interprétation par des savants qualifiés. Les renseignements ainsi obtenus aideront les différents pays à évaluer les ressources présentes et futures en eau et à développer la recherche hydrologique et climatologique. (UNESCO)

Le Congrès International de Mécanique appliquée

Le X Congrès international de mécanique appliquée se tiendra à Stresa (Italie) dans le Palais des Congrès, du 31 août au 7 septembre 1960. En plus des conférences de caractère général qui seront tenues par des Auteurs déjà désignés, il y aura des séances techniques divisées en deux sections, à savoir: Section I: Dynamique des fluides (hydrodynamique et aérodynamique); Section II: Mécanique des solides (dynamique des corps rigides, vibrations, élasticité, plasticité et théorie des structures). Des applications particulières de méthodes de calcul à des problèmes concernant une des sections indiquées ci-dessus pourront aussi être acceptées comme sujets de communications.

À chaque communication il sera accordé une durée de 45 minutes (30 minutes pour la présentation, 15 minutes pour la discussion). Un Comité Scientifique expressément créé triera préalablement les communications proposées pour la présentation sur la base des résumés des travaux qui doi-

vent être envoyés en quatre exemplaires au Secrétariat du Comité International.

L'organisation du Congrès est confiée au Comité italien d'Organisation (Président Prof. G. Colonnetti, Secrétaire Dott. F. Rolla; Conseil National des Recherches, Bureau des relations internationales, Piazzale delle Scienze, 7 - Roma).

Toute la correspondance (sauf la présentation des travaux) doit être envoyée au Comité Italien d'Organisation. Le Secrétaire du Comité International est le Prof. W. T. Koiter (Mekelweg, 2 Delft, Hollande).

Symposium International " La Science pour l'Évolution de l'Économie et le bien-être de l'humanité "; Varsovie, 24-26 septembre 1959.

Le Symposium international sur le sujet mentionné ci-dessus a été organisé par la Fédération Mondiale des Chercheurs scientifiques (World Federation of Scientific Workers) et sous les auspices de l'Union des Professeurs Polonais (Polish Teachers Union) en particulier, sa Section de Chercheurs scientifiques étant affiliée à la WFSW. Le but du Symposium, auquel prirent part 111 savants venant de 32 pays et un grand nombre de savants polonais, était de discuter les méthodes et les moyens par lesquels la science et les savants sont en mesure d'aider au développement plus rapide, plus aisé et plus efficace de l'économie et du niveau de vie sociale des pays moins développés.

Les rapports suivants ont été faits à la session pléniaire:

1. - Déclaration d'ouverture par le Professeur J. D. Bernal (Royaume Uni).

2. - « Comment la science de l'économie peut stimuler le progrès économique et social » par le Professeur Ch. Bettelheim (France).

3. - « Les problèmes et les possibilités de la science moderne dans la lutte contre l'état arriéré de certains pays et dans l'amélioration générale du bien-être des peuples » par l'Académicien A. N. Nesmeyanov, Président de l'Académie de Science de l'URSS.

4. - « Le développement de la science et de la technologie dans la nouvelle Chine » par l'Académicien Coching-Chu, Vice président de l'Académia Sinica.

5. - «Application des progrès réalisés dans le domaine des sciences de l'alimentation et de l'agriculture au développement des régions sous-développées du monde » par le Professeur J. de Castro (Brésil).

6. - « L'importance de l'énergie atomique dans le domaine de l'accès aux ressources des pays sous-développés » par le Professeur A. Angelopoulos, Président de l'Association grecque de Planning (Grèce).

La discussion sur les rapports s'effectua en cinq commissions:

I - Sur les tâches et les possibilités de la chimie, de la physique et de la géologie;

II - Sur les tâches et les possibilités de la biologie, de l'agriculture et de la médecine;

III. - Sur les tâches et les possibilités des sciences économique et sociale;

IV. - Sur l'entraînement du personnel scientifique;

V. - Sur les relations scientifiques internationales.

À ces commissions environ 50 contributions ont été faites, représentant les points de vue de savants de 20 pays. Pour ces commissions des rapports ont été préparés par R. Anaya (Bolivie), K. Bratanov (Bulgarie), H. Moussatche (Brésil), Ting-Ying et Huang Chia-sse (tous deux de la Chine), I. Malek (Tchécoslovaquie), R. Dumont (France), G. Rienacker (G. D. R.), W. F. Wertheim (Hollande), R. Ahmed (Inde), L. Rajchman (Pologne), C. F. Powell (Royaume Uni), P. A. Baran (U.S.A.), M. M. Shemyakin et M. Urazbayev (U.R.S.S.) et par beaucoup d'autres.

Les résolutions, motions et suggestions des commissions ont été discutées et approuvées à la séance pléniaire finale.

Les participants ont fort apprécié cette initiative et en ont souligné deux raisons principales - d'abord la large représentation d'opinions assurée par le grand nombre de savants représentant différentes disciplines et différents pays, et ensuite l'atmosphère d'intérêt mutuel et de libre discussion. Le thème du Symposium a été considéré comme vital par tous les savants, leur but commun étant de contribuer à l'idée de l'aide aux pays sous-développés.

La Fédération Mondiale des Chercheurs Scientifiques a décidé, au cours de son assemblée générale tenue à Varsovie le 27-28 septembre, de publier les matériaux du Symposium en une publication spéciale. Le Professeur J. D. Bernal a été chargé d'éditer cette publication. Une partie des rapports et des contributions sera publiée dans le « Monde Scientifique » (« Scientific World »), revue trimestrielle de la WFSW.

Des propositions et des motions d'importance générale comme celles qui concernent l'organisation de congrès scientifiques, l'échange de savants, la documentation internationale, les bourses d'études etc. seront présentées aux agences et organismes internationaux compétents, notamment à l'UNESCO, FAO, WHO, ITA, ainsi qu'aux unions internationales de différentes disciplines, comme l'IUPAC par exemple.

La WFSW favorisera aussi l'idée de l'aide aux pays sous-développés en organisant d'autres symposia et conférences. En particulier le Bureau de la WFSW, après consultation avec ses organisations affiliées, entend organiser le Symposium sur la coopération scientifique internationale notamment dans le domaine de la recherche scientifique et de l'entraînement de savants et de techniciens. Ce dernier problème pourra devenir le thème d'un symposium séparé et plus spécialisé. Les demandes des publications ci-dessus mentionnées, ou autres, devront être envoyées à la World Federation of Scientific Workers, London Office, 27 Red Lion Street, London WC1.

Warsawia.

J. KORNACKI

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

RITORNO AD ARISTOTELE

(PRIMA PARTE)

Avvicinando due termini che sembravano antitetici, Galileo e Aristotele, si giunge alla formulazione matematica del principio di scambio, il nuovo principio fisico di una nuova dinamica — la dinamica di scambio — integrante la dinamica classica di Galilei - Newton: dalla forza legata alla velocità (Aristotele), dalla forza legata alla variazione della velocità (Galilei-Newton), si perviene alla forza legata agli scambi di energia della massa. L'equazione fondamentale della materia ed equazione delle « forme » elementari o antiparticelle elementari, dedotta dal principio di scambio, è una relazione che lega tra loro tre costanti fondamentali e che sbocca nel Numero di Avogadro. Dall'equazione, che implica un quanto minimo di spazio (distanza), scaturisce un quanto minimo di tempo (durata). Col principio di scambio e la conseguente ipotesi del mondo fisico di retroscena della nostra scena fisica (antimondo), le antiparticelle spaziali-topologiche antiviste da F. SEVERI - nel 1947, in questa rivista - divengono anche fisiche. Con le antiparticelle elementari, le particelle di antitesi e l'antiparticella propria e specifica di qualsiasi particella, si stabilisce il concetto della materia incombinata (antimateria) ed in ordine a questa fondamentale conquista della fisica del decorso decennio, si dà notizia della scoperta, di questi giorni, delle antiparticelle: $\overline{\Sigma}^+$ e $\overline{\Sigma}^-$. Si prevede che in un prossimo avvenire le ricerche saranno dirette ad ottenere quantità sufficienti di particelle antimateriali; l'antimateria si può produrre nel nostro mondo, ma si trova in un altro: *materia più antimateria dà materia pura* (SEVERI). Infine, il dualismo materia-forma di Aristotele esaminato all'inizio, si riconnette, mediante il moto di scambio, alle operazioni transuenti ed immanenti finora distintive del vivente e non vivente. Si conchiude citando i fisici illustri che s'incamminano su questa via della scienza che si rinnova.

Fin dal mio primo contatto col « quantismo » (1914: traducendo la prima Memoria del modello atomico quantizzato di Bohr, 1913, dal *Philosophical Magazine*), ebbi l'idea d'un legame tra la nascente fisica dei *quanta* e certe lontane concezioni della sorpassata fisica aristotelica.

Il cardine del pensiero aristotelico è la dottrina della *potenza* e dell'*atto;* e poichè, nell'ordine dell'essenza, la *materia prima* è potenza e la *forma* è atto, la più ampia applicazione della dottrina è l'*ilemorfismo* (ὕλη = materia; μορφή = forma), teoria basilare della fisica di Aristotele.

Quell'elettrone dell'atomo di idrogeno che secondo Bohr saltava da un'orbita preordinata all'altra, col divieto di permanere ove non vi fossero orbite prestabilite, e ricadente *spontaneamente* sull'orbita fondamentale, « riversando » l'energia, « assunta » e « cambiata » dall'atomo, in un quanto di luce, mi ricordavano insistentemente la « forma » aristotelica con i suoi presupposti e le sue conseguenze.

Da allora, seguendo gli sviluppi della fisica quantistica e con la conoscenza sempre più affinata della filosofia aristotelica, l'idea analogica si rafforzò; ma si palesavano sempre più ardue le difficoltà di conciliare termini antitetici quali Aristotele e Galilei, da un lato, e dall'altro la fisica classica e la fisica di Planck. Mi rendevo anche conto che un simile tentativo avrebbe potuto addirittura incidere sul metodo delle scienze naturali e riporre in discussione il valore della misura sperimentale, inserito nel problema filosofico della conoscenza. D'altronde la scoperta di Planck aveva risollevato problemi che erano parsi per un certo tempo esauriti: tra questi, quello della materia e del come ricondurla a uno od a pochi enti materiali

responsabili del divenire fenomenico; e l'altro, del rapporto tra conoscenza ed esperienza, e cioè del « che cosa si misura ».

La discontinuità dei fenomeni di radiazione scoperta da Planck ribadiva l'esistenza degli atomi; e poichè questi non potevano spiegare il carattere di discontinuità della radiazione, si apriva nella fisica quello sconcertante capitolo dell'« interstizio », del « fra » i corpuscoli ed i quanti, e della individualità dei quanti rispetto alle particelle materiali e quindi delle particelle medesime. I mesoni di Yukawa intervennero poi ad inasprire più che a chiarire la sopita questione dell'individualità, ed il mistero dell'esistenza del mesone μ invalida tuttora l'intera teoria qualitativa delle forze nucleari.

Nella serie dei problemi sollevati dal quanto di azione ve n'è uno, fondamentale, che li ricollega tutti alla dottrina aristotelica. È il problema dell'interpretazione probabilistica dei lavori di Born, Bohr e Heisenberg. La probabilità, se riferita, secondo i canoni della filosofia perenne e realista, alla esistenza obiettiva dei fenomeni svolgentisi indipendentemente dal fatto che siano o no osservati, riconduce al determinismo aristotelico, matematicamente formulabile. Come si vedrà poi, il riversamento quantico del principio di scambio — del tutto simile alle onde di probabilità — può essere interpretato come una formulazione quantitativa della δύναμις aristotelica in rapporto con la non-recipiendarietà o potenza della materia. L'*andamento* del moto aristotelico, ancorchè determinabile, è una possibilità o *tendenza* al suo verificarsi. Ed è proprio il quantismo a racchiudere questo concetto della probabilità nel senso aristotelico: e cioè, di una possibilità formulabile in quanto legata alle leggi naturali e soprattutto in quanto sottomessa alle condizioni di queste leggi. In altre parole *la probabilità si identifica con le condizioni dell'esperimento e dei divenimenti della natura.*

Che cosa intendiamo con la *non-recipiendarietà* della materia ed a proposito della probabilità?

Nella concezione della materia combinata a *quattro elementi* (empedoclei-aristotelici) indissociabili in qualsiasi corpo e senza i quali in fisica, anche nella fisica odierna, non si ragiona — *materia-massa-campo-energia* — la quantizzazione dell'energia è dovuta alle proprietà opposte della materia (non-recipiendaria) e della massa (recipiendaria) ed alle correlative proprietà del campo e dell'energia: continua l'energia nel campo come è continuo il campo; e diviene discontinua quando la materia non-recipiendaria, combinata nel corpo, la respinge, mediante il *riversamento quantico* da parte della massa, nel campo. Dunque: non recipiendarietà (della materia combinata) = non accettazione dell'energia; recipiendarietà (della massa) = accettazione possibile, in date condizioni, dell'energia.

Ad un certo momento delle indagini aristoteliche nei confronti della fisica moderna — e dei chiarimenti a cui credo di esser pervenuto nella stessa filosofia aristotelica accennerò poi — ad un certo momento ci si può chiedere su quale base si potrebbe trasformare a *quanta* tutto il linguaggio della fisica.

Non seguiremo tutti quei ragionamenti che tentano in ogni modo di dimostrare, senza riuscirvi, che la realtà delle particelle è diversa da quella del mondo macroscopico. Anche le particelle sono costituite da enti minori, anche le particelle autenticamente elementari: di questo passo, fino a quante rappresentazioni differenti della natura dovremmo pervenire? Resta da vedere se la costituzione delle particelle, da una certa particella in giù,

nel verso delle elementari, è più *virtuale* che *attuale*, per cui l'attualità di un ente costitutivo *diviene* nel momento della sua emissione, più che *essere* del costituente in atto: ed è questo un altro quesito posto dalla filosofia aristotelica, a cui ci riconduce anche la generazione di particelle da una particella e la comparsa e scomparsa di particelle a coppie di gemelli. Come vedesi è necessario seguire prima il filo della filosofia aristotelica, persuasi come siamo di essere giunti all'epoca, dopo averla iniziata ed aver contribuito ad apprestarla, di un riesame delle esperienze nuove, al lume di quel cardine aristotelico a cui s'è accennato all'inizio.

Uno studioso che medita le opere del passato ne trae una propria visione; una visione, perciò, nuova. A parer mio, Aristotele distingue la materia prima della pura potenza, dalla materia semplicemente: la materia prima è attuata *solo* dalle forme prime o autenticamente elementari da cui soltanto essa stessa è in-formata; la materia, semplicemente, è invece quella già elementarmente attuata e che conserva la capacità (affinità) di essere attuata, a sua volta, da qualsivoglia altra forma *non* elementare. La materia già in-formata dalle prime forme elementari o materia delle particelle propriamente elementari, successivamente costitutive di tutte le altre particelle non elementari, non è più la materia prima della pura potenza. Conseguenze della predetta distinzione sono: 1) con l'aumento, in profondità, del numero di individui della stessa specie e il diminuire del numero delle specie, aumenta l'uniformità e l'interazione omogenea tra essi; 2) le pressochè innumerevoli particelle propriamente elementari, fino ad oggi inafferrabili perchè finora indistinguibili, si combinano con donazione totale di sè stesse, non potendosi combinare con parti di esse stesse; 3) le particelle propriamente elementari sono, ciascuna in sè, continue, di pura potenza o materia prima e quindi non hanno parti; 4) le particelle risultanti dalle prime combinazioni delle particelle prime autenticamente elementari — che chiameremo d'ora in poi *elementari* — ancorché in sé stesse molto vicine al continuo delle forme elementari degli elementari, si possono però decomporre in elementari e quindi il loro quasi continuo di materia prima, già solo per questo, non è più della potenza pura. E giungiamo cosi ad un altro problema della fisica odierna intimamente connesso alla teoria ilemorfica: se gli elementari non si possono combinare mediante parti estese di sé stessi, come si combinano? Vedremo poi come questo problema sia reso al presente in termini di particella-antiparticella, e perché sia necessario ammettere che gli elementari siano di quattro specie: di materia, di massa, di campo, di energia. Ed è questa necessità la ragione stessa, a parer nostro, per la quale Aristotele inserì nel suo sistema ilemorfico i quattro elementi di Empedocle: i quali, odiernamente visti, corrispondono alle quattro entità imprescindibili e indissociabili di qualsiasi corpo fisico, e cioè la materia, la massa, il campo e l'energia.

Guardando da un lato Aristotele e dall'altro l'esperienza moderna, gli elementari (le particelle autenticamente elementari), si pongono *fra* la materia prima o incombinata con le forme elementari o antiparticelle elementari di un certo mondo e la materia combinata, del mondo nostro; quest'ultima in quanto proveniente dalle combinazioni di quegli elementari: quindi gli elementari, oltre a chiarire il *separando* della filosofia aristotelica, sarebbero il primo prodotto di scambio tra la materia incombinata e la materia combinata; tra la materia che acquista le proprietà inerziali e gravi-

tazionali (materia combinata) e la materia che perde le dette proprietà ritornando incombinata. È evidente che questo punto di vista (di Severi-Pannaria) che in ogni caso non esclude la materia, è capace di correggere il gravissimo errore dell'annichilamento della materia.

Se la materia e la forma, nel mondo della materia combinata, non possono sussistere da sole (Aristotele), similmente alla materia ed energia « *la cui netta separazione porta l'energia fuori dei limiti dell'esperienza* » (Severi), qual'è il destino della forma?

Se la reazione chimica fosse a senso unico, se l'idrogeno e l'ossigeno una volta divenuti acqua non potessero più ripristinarsi dall'acqua, il problema del destino della forma, ossia dell'antiparticella, non sarebbe: ma *le forme scompaiono senza perire* (Aristotele); e le reazioni chimiche, nucleari, la generazione di particelle, la comparsa e scomparsa a coppie di particelle, ecc. lo confermano. Il problema dell'origine e del destino della « forma » è allo stesso punto in cui lo lasciò Aristotele, sebbene ripreso dal Driesch con la sua entelechia.

Nella forma sostanziale dell'ilemorfismo aristotelico si addensano alcuni fondamentali problemi della fisica odierna e nuove impensate possibilità di risolverli. È noto come i fisici teorici abbiano cercato per varie vie una definizione della particella elementare; ad esempio, rappresentando le varie particelle elementari come stati quantici di una sola particella originaria: anche su questa via che era giudicata migliore delle altre, la definizione è fallita.

Riproduciamo qui di seguito una pagina della più recente Memoria del SEVERI, pubblicata su « Ingegneria Ferroviaria ».

« In varie pubblicazioni il Pannaria ha parlato di *particelle di antitesi* o *germi di antitesi* (elementari) e di *sistemi di trasporto della antitesi fondamentale* (particelle originate dalla combinazione degli elementari fino all'elettrone). Su questa via troviamo una definizione di particella elementare. A parte la questione del numero delle particelle propriamente elementari (quattro, a parere del Pannaria, e ciascuna con una propria e specifica forma elementare sostanziale e funzionale), un elementare è in sé materia incombinata (materia prima) definita, determinata, attuata, dalla propria forma elementare o antiparticella elementare. È perciò un ente che partecipa del mondo della materia incombinata (provenendo da esso, riproducendolo in sé stesso ed in esso tornando con la cosiddetta « creazione continua ») e del mondo della materia combinata (nelle particelle di tutte le combinazioni successive). È dunque un ente elementare di mondo-antimondo, una specie di germe nel mondo dell'interstizio, di origine e all'origine di tutte le altre particelle del mondo nostro. Di conseguenza, può definirsi particella elementare un elementare che può combinarsi in un verso con altri enti simili ad esso, producendo tutte le altre successive particelle del mondo della nostra materia combinata; e che può combinarsi nel verso opposto col mondo della materia incombinata (antimondo), partecipando della cosiddetta « creazione continua » di alcuni cosmologi. Una tale proprietà apparterrebbe solo agli elementari e sarebbe la caratteristica precipua degli elementari: nessun'altra particella del nostro mondo potrebbe possedere queste proprietà. Il punto di vista Severi-Pannaria ha da tempo indicato nella produzione e moltiplicazione di discontinuità — che è l'opposto dell'annichilamento — la proprietà fondamentale della materia incombinata ».

Le particelle minime sono quelle che posseggono l'energia massima Ciò avviene per quanto più ci si avvia verso le particelle di antitesi, e cioè verso gli elementari (forme elementari della potenza pura).

Per lo sviluppo dei rapporti appena accennati tra filosofia perenne e fisica odierna, rinviamo il lettore alle Memorie citate. E diremo subito che ad un certo momento delle mie ricerche - essendo il moto il fondamento della fisica aristotelica, come della fisica classica e quantistica - mi sono persuaso che per giungere a risultati conclusivi, conveniva riesaminare, in correlazione, i concetti basilari di ambedue le concezioni, del moto aristotelico e della dinamica di Galilei-Newton.

Da Aristotele a Planck. - *L'atto di un ente in potenza per un simile atto ulteriore,* è la definizione del moto che si può desumere dalla filosofia aristotelica. La mutazione di luogo nel tempo, di Aristotele, omogenea con l'ilemorfismo, fondamento della fisica dello stagirita, distingue il movimento - mutazione di luogo nel tempo - dal principio del movimento, nel corpo mobile. Per Aristotele il moto è distinto dalla sua misura (velocità) e dalle attività che un corpo in movimento dimostra di possedere in ordine a quella misura (l'impulso o quantità di moto e l'energia cinetica) quando si verificano certe condizioni. La potenza è nell'ente; l'atto è dell'ente ed è in rapporto allo spazio come tale e come mediatore di contatto eventuale con altri enti. Lo spazio degli atti dell'ente è stato confuso dagli aristotelici col mezzo ambiente ed in questa confusione si rintraccia uno dei principali motivi del decadimento della dinamica aristotelica fino al suo abbandono, con Galilei, e del fallimento - dopo tre secoli - di ogni tentativo di accordo tra meccanica classica e quantistica, da Planck fino al principio di scambio, di cui diremo poi.

Il moto aristotelico, anche uniforme rettilineo, esige una causa attiva o azione operante in permanenza, da non confondersi con la forza newtoniana legata soltanto alla variazione della velocità. Tale esigenza, come vedremo, non è affatto un errore di Aristotele e della filosofia scolastica; ed è una esigenza fisica, come dimostreremo, oltre che metafisica. È un errore degli aristotelici, e non di Aristotele, l'aver considerato il mezzo ambiente, ad esempio l'aria, come il mediatore della azione o causa attiva.

Alle origini della dinamica moderna troviamo gli aristotelici della scuola nominalistica parigina, sorta dalla confutazione della dottrina aristotelica e che attraverso questa sua opera critica è costretta a riconfermare i cardini dell'ilemorfismo. Col ritorno al più genuino Aristotele, uno degli aristotelici di quel periodo, Buridano, giunge alla nozione dell'impeto ed al concetto della conservazione dell'impeto, tradotto poi nell'impulso, quale fu concepito tre secoli dopo.

Un altro nodo, nella filosofia naturale di Aristotele che suol dirsi sterile, e che è poi del tutt'altro che sterile « provando e riprovando », da lui posto a fondamento dell'esperienza, è la sua concezione della δύναμις legata alla velocità, e pur sempre da tutti confusa con la forza newtoniana legata *soltanto* alla variazione della velocità.

La scoperta fondamentale di Galilei è il legame tra forza e variazione della velocità; ma il sommo pisano, pur avendo perfettamente descritto l'eterno perseverare nel moto uniforme rettilineo d'un corpo che non subisce

accelerazione o ritardazione, non definisce il principio d'inerzia, come fece Newton, e tanto meno lo fissa e lo cristallizza come fecero poi i newtoniani. Per non addebitare a Newton gli errori dei newtoniani, come è avvenuto ed avviene per Aristotele a cui si fanno risalire gli errori degli aristotelici, chiariamo subito che Newton, enunciando i principi della dinamica, non intese di aver compiuto un'opera perfetta nel modo che pretendono tuttora i newtoniani. Ed infatti sulla sequenza logica e l'intendimento fisico dei principi della dinamica newtoniana, e specie per come è tramandata e per come ce la hanno inculcata, annotiamo quel che segue.

Il principio d'inerzia è un principio sperimentale, al limite, come lo vide Galilei: e non è un principio evidente e neppure intuitivo e nemmeno *a priori* o *dimostrabile a priori*. È un principio duplice: si riferisce ad un corpo in quiete non soggetto ai divenimenti della mutazione di luogo nel tempo; e si riferisce ad un corpo che muta di luogo nel tempo e quindi soggetto al divenire fluente - uniforme rettilineo - che si conserva costante, in direzione e grandezza, fino a quando non agiscono sul corpo influenze esterne. In questo secondo argomento del duplice principio, il corpo ha da essere dotato di una velocità qualsiasi, possibile, e possiede una capacità attiva - dimostrabile sperimentalmente al variare della sua velocità -: il manifestarsi, in certe condizioni, di quella capacità attiva, assume gli aspetti dell'impulso e dell'energia cinetica, aventi ambedue rapporto con la velocità. Quindi è il moto fluente, uniforme rettilineo, che possiede una attiva capacità di due aspetti, quali l'impulso e l'energia cinetica. Come cotesta capacità, attiva, induce a mutar luogo un corpo in quiete, allo stesso modo essa rinnova nel tempo la mutazione di luogo di un corpo in cui s'è già accesa quella attiva capacità. Se la mutazione di luogo si replica ad ogni unità di tempo, ha da persistere ad ogni unità di tempo quella attività: allo stesso modo per cui da questa attività e azione di un corpo si genera il moto in un altro.

Se così non fosse, il tempo e lo spazio non potrebbero essere fusi nel cronotopo e sarebbe del tutto inesplicabile il come, a parità d'impulso iniziale, masse differenti possono procedere (in assenza di forze newtoniane) a differenti velocità costanti. Prescindendo da una attiva capacità della massa legata ad uno spazio distinto dal mezzo ambiente, masse differenti - a parità d'impulso iniziale ed in assenza di forze - dovrebbero procedere di moto uniforme rettilineo alla stessa velocità. Se il moto uniforme rettilineo non fosse reso permanente da una attiva capacità della massa in ordine al suo spazio immediato, non potrebbe essere uniforme rettilineo a qualsiasi velocità e non avrebbe neppure senso un limite alla velocità: il moto uniforme rettilineo dovrebbe esprimersi ad una sola ed unica velocità o non dovrebbe essere. La massa è in relazione a quel moto che in certe evenienze - urto, ad esempio - dimostra una attività (impulso, energia cinetica): perciò è la massa che coniuga scambievolmente l'elemento passivo del divenire fluente - rettilineo ed uniforme - ad una capacità attiva che può generare quella attività. Gli aspetti della attività hanno rapporto con la misura del moto (velocità), insieme alla quale essi aumentano o diminuiscono.

Il divenire fluente del moto uniforme rettilineo, di varia misura della sua costante velocità, non può essere che il risultato della *coniugazione* dei due elementi del divenire, l'uno attivo e l'altro passivo - analogamente

alla forma (atto) ed alla materia prima (potenza) - e l'uno e l'altro elemento hanno da essere fisici, sebbene di una fisicità differente.

Il principio d'inerzia è dunque un *doppio* principio, sperimentale: si riferisce ad un corpo *non dotato di velocità* e ad un corpo *dotato di una velocità* qualsiasi, costante in direzione e grandezza. Perciò al principio d'inerzia spetta il secondo posto nell'ordine logico dei principi della dinamica ed il primo posto appartiene ad $f = m \cdot a$. Il principio d'inerzia, sperimentale, deriva da $f = m \cdot a$, per $f = 0$. Cotesta forza = zero a quale forza si riferisce? Evidentemente a quella newtoniana, della variazione della velocità - che vale soltanto per l'azione della variazione della velocità - e non all'azione di una forza legata alla velocità: ed allora il principio d'inerzia newtoniano, al primo posto della dinamica newtoniana, riferito alla definizione di forza (una azione capace, ecc.) risulta una tautologia; mentre invece, al suo posto di secondo, è un corollario della $f = m : a$. Come va che un corpo continua a muoversi dopo aver perduto il contatto col corpo urtante e se la forza di Newton vale per l'azione soltanto (di variazione della velocità)? Galilei, con la sua forza legata alla variazione della velocità, non smentisce l'Aristotele della forza legata alla velocità; Newton disordina implicitamente l'avvertenza di Galilei ponendo al primo posto della sua dinamica il principio d'inerzia.

Un corpo che si muova senza variazione della velocità possiede la *capacità di mostrare* - con la variazione della velocità - l'impulso e l'energia cinetica. Ciò significa che questa capacità è posseduta dal corpo proprio quando, senza mostrarla, si muove di moto uniforme rettilineo. Un corpo che seguita a muoversi quando nulla influisce sul suo movimento, deve possedere un impeto che non può essere identificato con l'impulso o con l'energia cinetica, espressioni - in determinate circostanze - di quell'impeto. Dunque il principio d'inerzia newtoniano è meccanicamente insufficiente. In che cosa di fisicamente consiste quell'impeto o attività permanente, nel corpo, quando, pur possedendola in permanenza con la permanente mutazione di luogo, il corpo non la dimostra?

La fisica classica ha potuto eludere questo problema; la fisica quantistica, a meno che non voglia rinunciare al suo divenire o non scelga di negarlo, non lo può. Fino ad un quarantennio fa gli effetti delle forze, di tutte le forze, riuscivamo a giustificarli e descriverli, fondamentalmente, con $f = m \cdot a$ e con tutto ciò che segue da questa formuletta. Per le forze nucleari, e le correlative energie *nel* nucleo, quella formula è assolutamente incapace; similmente le forze elettromagnetiche, poderosamente insufficienti. D'onde la necessità di nuove indagini e riprendendo, a cominciare, dai fondamenti: il moto, la dinamica, per il cui approfondimento si ritorna immancabilmente ad Aristotele.

Per eludere il problema, definito, non vi sono che tre vie: 1) non considerare risolto il dilemma di Parmenide, e cioè negare il divenire e quindi ogni teoria evoluzionistica e stabilire che il moto, fisicamente, è una apparenza; 2) la mutazione di luogo del moto fluente, uniforme rettilinea, non è fisica, ma metafisica; 3) il moto uniforme rettilineo - come moto per sè stesso relativo per quanto si voglia, perchè v'è sempre qualcosa che in definitiva ha da muoversi, altrimenti si ricade nel punto primo - non rispetta i principi conservativi nel senso latissimo di un bilancio, fisico, che debba

almeno chiudersi alla pari e non con un attivo che sa molto di *perpetuum mobile* di prima specie.

Nel primo caso sarebbe concepibile soltanto un moto dello spirito nel quadridimensionale immobile; il secondo caso è quello della posizione implicita e inconsapevole del pensiero fisico moderno; nel terzo caso si nota che mentre la fisica stabilisce un bilancio per la variazione della velocità, analogamente non lo pone per la velocità e perciò nega alla variazione di luogo un valore fisico.

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. PANNARIA

(*Segue*)

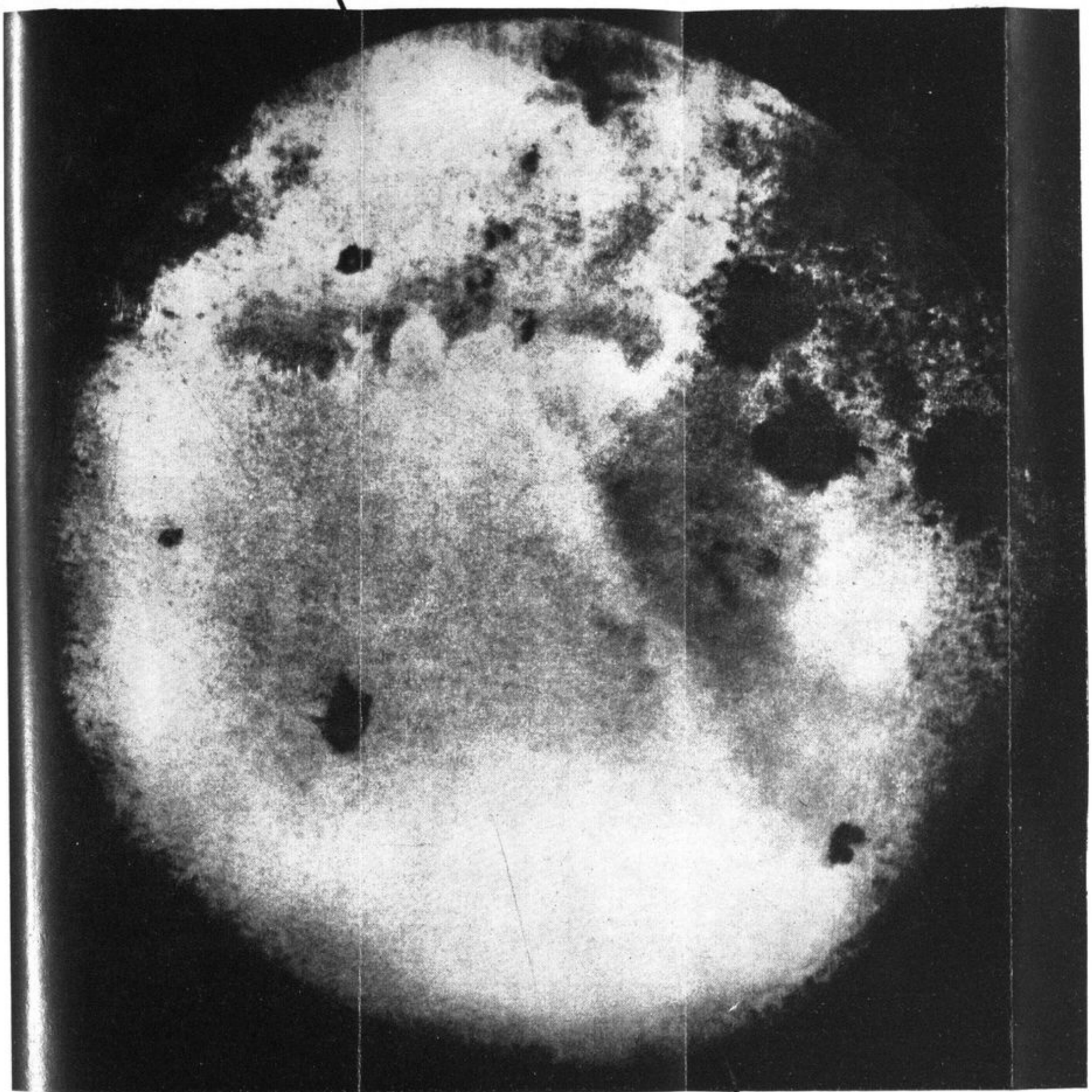


Abb. 1.:
Die Rückseite des Mondes nach dem Lunik III - Photo vom 7-10-1959. 500 mm Brennweite.
(Erklärung vgl. bei Abb. 3.)
Süden oben.

(La face postérieure de la lune d'après la photo du Lunik III du 7-10-59 (explication à rapprocher de la fig. 3) Le Sud est vers le haut).

Abb. 2.: Teilaufnahme des SE - Sektors (vgl. Abb. 1.). Lunik III - Photo vom 7-10-1959, 200 mm Brennweite. Der detailreichste Teil der bisher erfassten Particen der Mondrückseite in grösserem Massstab, als auf Abb. 1. Ebenso wie bei photographischen Aufnahmen der Vorderseite ist auch hier eine gesicherte Analyse der Einzelobjekte nur möglich durch den Vergleich von Photos, die unter verschiedenen Bedingungen gewonnen worden sind (Süden oben).

(La partie la plus riche de détails des régions de la face arrière photographiés jusqu'ici, à plus grande échelle, comme sur la fig. 1. De même que sur les images photographiques de la face antérieure, une analyse certaine des objets particuliers n'est possible ici aussi que par la comparaison de clichés, pris dans différentes conditions. Le Sud est en haut).

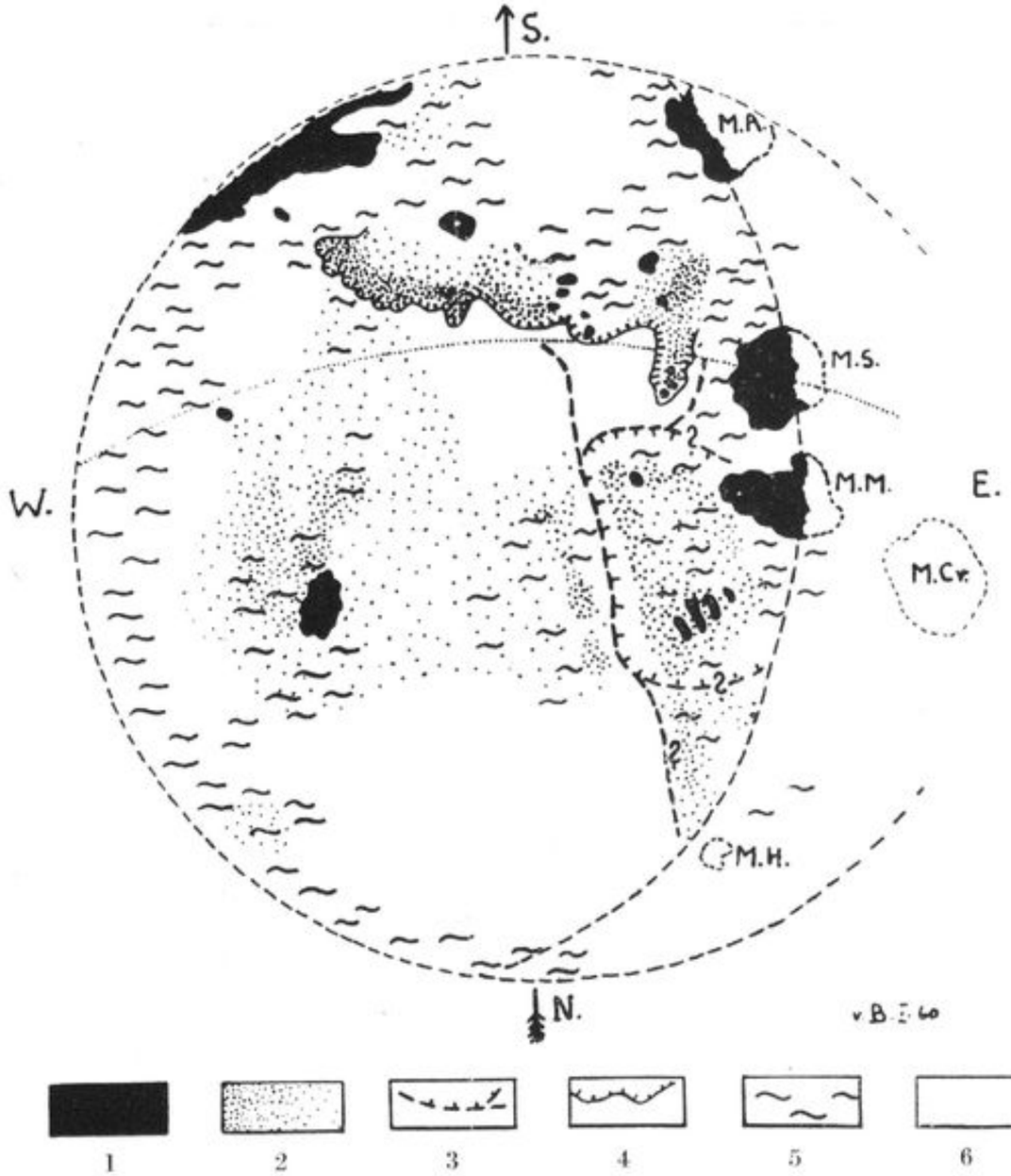


Abb. 3.: Schematische Darstellung der auf dem bekannt gewordenen Teil der Mondrückseite diagnostizierbaren Objecte. Der *rechts* angedeutete Kreisausschnitt bezeichnet denjenigen Teil der ersten Rückseitenphotos, der auf die erdzugewandte Vorderseite übergreift (M. Cr. = Mare Crisium, M. H. = M. Humboldtianum, M. M. = M. Marginis, M. S. = M. Smythii, M. A. = M. Australe). *Links* ist ein entsprechender Teil der Vorderseite angesetzt zu denken, auf dem die bisher photographisch noch nicht erfassten Areale Platz fänden. Links oben = Mare Somnorum = Meer der Träume; links der Mitte = M. Moskwi = Moskaumeer; weitere Objekte vgl. Abb. 1 u. 2! *Erklärung der Signaturen:* 1. - Dunkles Gestein an der Oberflädhe sichtbar, d. h. Maria, Kratermeere und Einzelkrater. — 2. - Depressionen (?) im Bereich der Terratafeln (5), je nach Tiefe des Grautones (und der orographischen Tiefenlage?) verschieden dicht punktiert. — 3. - Verlauf des « Sowjetischen Gebirges », die steilere Boschung ist durch Zähnelung markiert; fragliche Teile sind durch « ? » bezeichnet ». — 4. - Der Nordrand des äquatorialen Depressionsgürtels zwischen M. Smythii (und M. Marginis und Crisium) und M. Somnorum (vg. Text!). — 5. - Flächen (Terrae), auf denen Anzeichen für das Auftreten zahlreicher Krater erkennbar sind. — 6. - Auf den Lunik-Photos weiss oder sehr hell erscheinende Flächen ohne erkennbare Details (Terrae unter senkrechter Beleuchtung). Kraterlandschaften nicht ausgeschlossen. Die Punktreihe gibt den ungefähren Verlauf den Aequators an.

(Représentation schématique des détails reconnaissables sur la partie nouvellement connue de la face postérieure de la lune. L'arc de cercle, marqué à droite, *désigne la partie des premières photos de la face postérieure, qui déborde sur la face antérieure tournée vers la terre (M. Cr. = Mare Crisium; M. H. = Mare Humboldtianum; M. M. = Mare Marginis; M. S. = Mare Smythii; M. A. = Mare Australe). A* gauche *est une partie correspondante établie à l'estime, sur laquelle on trouve place les régions qui n'avaient pas encore été photographiées jusqu'ici. A gauche en haut = Mare Moskwi = Mer de Moscou; pour les autres détails, voir figures 1 et 2.* Explications des chiffres conventionnels: 1. - *Roche sombre visible sur la surface, c. à. d. Mers, Mers-Cratères ou cratères isolés.* — 2. - *Dépressions (?) dans la zone des tables de terra (5), ponctuées différemment suivant la densité des tons gris (et la couche orographique profonde?).* — 3. - *Tracé du « Montagnes Soviétiques »; la pente la plus raide est marquée par des hachures; les parties douteuses sont indiquées par « ? ».* — 4. *La bordure septentrionale de la ceinture équatoriale de dépressions entre M. Smythii (et M. Marginis et Mare Crisium) et M. Somnorum (se reporter au texte).* — 5. - *Plaines (terrae) sur lesquelles sont visibles des signes d'existence de nombreux cratères.* — 6. - *Plaines sans détails identifiables apparaissant blanches ou très claires sur les photos du Lunik (terres sous éclairage zénithal). Des régions de cratères ne sont pas exclues. La ligne pointillée donne approximativement le tracé de l'Equateur).*

DIE RÜCKSEITE DES MONDES

Der Inhalt der Lunik-Photos der Mondrückseite wird anhand eines Vergleiches mit entsprechenden Erscheinungen der Vorderseite analysiert. Es zeigt sich, dass einige echte « Meere » und eine Anzahl von Depressionen vorhanden sind, die als « Epikontinental-Maria » angesprochen werden; die Zahl der lunaren « Krater » ist sehr gross, der grösste Teil der helleren Flächen der Photos, die Terrae (« Festländer ») darstellen, ist mit ihnen bedeckt. Mare-Flächen nehmen auf dem photographisch erfassten Teil der Rückseite relativ geringeren Raum ein, als auf der Vorderseite; doch sind etwa 28 % der Rückseite (14 % der Kugeloberfläche) noch nicht bekannt, sodass eine endgültige Aussage nicht möglich ist. Ein Depressionen-Gürtel scheint den Mare-Gürtel der Vorderseite auf der Rückseite fortzusetzen. Das Sowjetische Gebirge dürfte am ehesten als der Rand einer schräg gestellten Terrapartie anzusehen sein, vergleichbar etwa dem Apennin der Vorderseite (?). In tektonischer Hinsicht sind vorerst nur Nord-Süd-Elemente zu vermuten. Die Unterschiede der Vorderund der Rückseite des Modes sind graduell, nicht aber prinzipiell. Der Verfasser ist der Ansicht, dass angesichts der Unsicherheit, die den Deutungsversuchen anhaften muss, alle weitergehenden Ueberlegungen, Hypothesen und Theorieen verfrüht sind. Höchstens die rel. Armut an grösseren « Meeren » und die rel. grosse Zahl von « Krater-Meeren » dürften zu fundierten Ueberlegungen anregen.

Die Tatsache, dass wir heute in der Lage sind, über die Rückseite des Mondes zu sprechen, ist so sensationell, dass es sich erübrigt, darüber viele Worte zu machen. Weniger sensationell aber ist, was wir aus den Aufnahmen der sowjetischen automatischen Raumstation, des « Lunik III », herauslesen dürfen, jedenfalls weit weniger sensationell, als uns die Journale glauben machen wollen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt - 1960, Juni - liegen der Oeffentlichkeit zwei Rückseitenphotos vor: ein unvollständiges Bild der Mondscheibe und eines, das einen detailreichen Ausschnitt in grösserem Massstabe zeigt. Bisher waren infolge der Libration des Mondes etwa 59% der Kugeloberfläche bekannt. Die Lunik-Bilder fügen weitere 27% hinzu, also ein knappes Drittel, sodass noch etwa 14% weder visuell noch photographisch erfasst sind. Jedoch sind die neu hinzugekommenen 27% noch keineswegs eindeutig analysierbar, da die Lunik-Aufnahmen, bei frontaler (senkrechter) Beleuchtung gewonnen, kaum Schatten, also auch kaum Relief erkennen lassen. Vielmehr zeigen sie im Wesentlichen Albedo-Unterschiede der Gesteine der Mondoberfläche.

Es darf daran erinnert werden: obwohl die Vorderseite des Mondes in scharfen, detaillierten Photos festgehalten ist, bleiben zahllose Fragen offen, beispielsweise solche nach dem Material, dem tektonischen Bau, den Kleinformen der Mondkruste; noch viel mehr aber die Fragen nach der Genese der lunaren Landschaftsformen, dem Aufbau der Mondkugel u.v.a.m. Ehe ein Objekt, etwa ein Krater, ein Tal, ein Marebecken nicht unter den verschiedensten Beleuchtungen aufgenommen worden ist, kann nichts Konkretes über seine Gestalt, noch viel weniger über seine Entstehung -ob vulkanisch, tektonisch oder meteoritisch - ausgesagt werden. Näheres hierzu findet der Leser in dem Beitrag des Verfassers in Heft 6 (Juni) des 52. Jahrganges dieser Zeitschrift (1958). Dort finden sich auch fundamentale Angaben über den Mond, soweit sie zum Verständnis des Folgenden beitragen können.

Zuerst ist zu untersuchen, *was* die Lunik-Aufnahmen zeigen, ehe versucht werden darf, aus deren Inhalt allgemeine Folgerungen abzuleiten.

Jede Analyse des Bildinhaltes muss berücksichtigen, dass die Aufnahmen nicht scharf sind, dass sie bei schattenloser Beleuchtung gewonnen wurden und dass die beiden Aufnahmen verschiedenen Massstabes (200 und 500 mm Objektiv-Brennweite), mehr noch ihre Druck-Wiedergaben in Details voneinander abweichen (Beleuchtungs-, Aufnahme-, Reproduktionseffekte) - dass sie aus diesen Gründen mehrdeutig sein müssen. Trotzdem lässt sich Einiges aussagen:

Die Helligkeitsunterschiede der Photographieen geben Unterschiede der Albedo wieder. Diese beruhen auf der Farbe der Krustengesteine (dunkel = relativ basisch, hell = relativ sauer) sowie auf der Rauhigkeit der Oberfläche (rauhe Oberfläche oder Staub ist dunkler, als glattes bzw. nicht zu Staub zerfallenes Gestein). *Schwarze* Partieen sind eindeutig Maria; die von der Vorderseite bekannten Maria (M. Crisium, Smythii, Marginis, Australe u. a.) erscheinen tiefschwarz und scharf umrissen. Lediglich das M. Foecunditatis hat als « Epikontinentalmeer » Grenzen, die in der umgebenden Kraterlandschaft verfliessen. Es ist im Gegensatz zu den « echten » Meeren, die in die äusserste Kruste eingebrochene Kessel sind, nichts anderes, als tiefgelegene Terra, die von dunklem, basischem Magma überschwemmt ist (auf der Erde: sog. Plateau-Basalte). Neue, ebenso dunkle Areale sind daher ebenfalls als Maria anzusehen: Moskau-Meer (Mope Moskwi) (300 km Φ = Grössenordnung des M. Nectaris der Vorderseite), M. Somnorum (russ. «Meer des Träume = Mope Metschti), Krater « Ziolkowski » (ca. 100 km Φ, Grössenordnung wie Plato), M. Humboldtianum; ferner eine Anzahl schwarzer Kleinobjekte: einige südlich vom Äquator, die Kratergruppe um « Lomonossow », ein Krater südlich vom Moskau-Meer, dicht nördlich vom Äquator. Sicher sind vorerst nur « Krater » mit basischer, d. h. dunkler Magmafüllung, während « normale » Krater in fleckigen Partieen der hellen Terra-Bereiche zu vermuten sind.

Dass solche Krater auf der Rückseite in grosser Zahl vorhanden sind, ergibt sich aus folgenden Feststellungen: in den bekannten Teilen der Photos sind die dort erfassten Kraterlandschaften erkennbar, ihre Deutlichkeit nimmt mond-einwärts ab. Das gleiche Bild weist ein Randstreifen der Mondscheibe auf, der ebenfalls allmählich ausklingt, d. h. bruchlos in die scheinbar nicht oder nur wenig modellierten, inneren Partieen des Bildes übergeht. Aber in den Grautönen des Bildinneren (s. u.!) kehrt dieselbe Erscheinung der « Fleckigkeit » wieder, in dem hier und da runde Formen sichtbar werden; so am deutlichsten zwischen Mare Marginis und Smythii im Osten und dem « Sowjetischen Gebirge » im Westen. (Die Albedo dieser Flächen soll nach « Prawda » derjenigen der kraterreichsten Teile des Südfestlandes der Vorderseite gleichkommen). Eine ganze Anzahl tiefdunkler Objekte inmitten von verschwommenen, rundlichen Details treten in den dunkelsten grauen Flächen hervor. Darunter sind in der Gegend von Lomonossow u.s.w. zu Rinnen verschmolzene Krater, « Langkrater » (v. B.) deutlich, wie sie unweit davon von der Vorderseite bekannt waren (zwischen M. Crisium und M. Smythii). Und zwar befindet sich diese Gruppe im Knie des Sowjetischen Gebirges, sodass dieses als Rand einer Depression

erscheint, deren tiefste Teile von dunkler, basischer Lava erfüllt sind, entsprechend anscheinend den Epikontinental-Meeren der Vorderseite.

Weitere, doch weniger dunkle Grauflächen treten mehrfach auf: Relativ dunkle Partieen nehmen einen Gürtel ein, der sich, von M. Smythii ausgehend in äquatorialer Richtung auf das M. Somnorum zu erstreckt. Der Nordrand dieses « Gürtels » zeigt bogig gegliederten Verlauf, während die polwärtige Begrenzung sich in die benachbarten hellen Flächen verliert. Der Gürtel scheint eine im Norden tiefste, z. T. magmagefüllte Depression zu sein, die randlich in halb ertränkte Krater übergeht. Ihr Boden, der zahlreiche Rundgebilde (Krater) zu tragen scheint, hebt sich polwärts allmählich bis zum Niveau der Terrafläche. Sollte diese Deutung sich bestätigen, so läge hier eine Verbindung vom Maregürtel der Vorderseite - Oceanus Procellarum-Mare Imbrium - M. Serenitatis - M. Crisium - M. Marginis und Smythii - zum Mare Somnorum vor. Das in diesem Fall zu erwartende Verbindungsglied zum Oc. Procellarum ist bisher photographisch noch nicht erfasst worden.

Flächen von hellerem Grau, d. h. rel. höherer Albedo, treten in einem geschlossen Komplex im Bereich des Moskau-Meeres auf; sie reichen einerseits an das Sowjetische Gebirge heran, andererseits etwa von der Breite des M. Moskwi bis über den Äquator hinaus an den Rand des genannten dunklen « Gürtels ». Es ist ein unregelmässig trapezförmig begrenztes Areal von kleinfleckigem Grau, das gegen das Sowj. Gebirge sowohl, wie auch zum Gegenrand hin dunkler wird. Offensichtlich liegt hier eine weitspannige Krustendepression von wechselnder Tiefe vor, deren Boden reich an « Kratern » ist und sich nach allen Seiten heraushebt. Inmitten der dunklen Partieen des Westens liegt das Moskau-Meer; am Fusse des Sowj. Gebirges scheint sich eine diesem annähernd parallele Schwelle zu befinden, die von Rinnen begleitet ist.

Die nahezu weiss erscheinenden, hellsten Partieen sind zweifellos Terra-Bereiche in frontaler Beleuchtung. Da der kraterreiche Randstreifen allmählich in das Weiss übergeht; da auch die Gebiete geringerer Albedo einen dichten Kraterbesatz vermuten lassen, darf für die Terra insgesamt dasselbeangenommen werden.

Was das « Sowjetische Gebirge » angeht, dessen Gesamtlänge mit 2000 km angegeben wird, so ist es nur in seinem mittleren Teil deutlich, d. h. westlich der Depression um die Lomonossow-Gruppe und das M. Marginis. Nach Norden scheint es flacher zu werden, nach Süden und Norden sich zu gabeln. Sicher ist vorerst nur die Existenz eines linearen Elementes von meridionaler Erstreckung. (Auch die Vorderseite weist beherrschende Bauelemente von Nord-Süd-Richtung auf - « Scientia » 1958/6). Dieses Element, dessen schattenhafte Tönung dammartige Gestalt andeutet, zieht sich zwischen dem «Epikontinentalmare» bei M. Marginis usw. und der grossen Depression um M. Moskwi in sanft geschwungenem Verlauf hin; es scheint sich sowohl im Norden wie im Süden um die östliche Depression herumzulegen; ein zweiter Ast streicht nach Süden bis an den Rand des äquatorialen Gürtels jenseits des Äquators. Die Originalphotos sowie die verschiedenen Druckwiedergaben weichen in Einzelheiten voneinander ab. Im Ganzen jedoch scheint dieses « Gebirge » der schräg gestellte Rand der « Mare Moskwi-Depression » zu sein, der gegen die östliche Depression rel. steil abbricht, also eine Schrägscholle,

wie z. B. der Apennin, die Karpathen der Vorderseite; man darf vielleicht an ein ähnliches Gebilde denken, wie die Terra-Rippe, die das M. Nectaris vom M. Foecunditatis trennt (Gegend um Guttenberg), der das Sowjetische Gebirge auch in seiner Lage zu entsprechen scheint, keinesfalls jedoch an ein Kettengebirge im irdischen Sinn; denn solche fehlen dem Mond, da dieser keine Sedimentgesteine kennt.

Zusammenfassend lässt sich über die Beschaffenheit der Rückseite vorbehaltlich der obigen Einschränkungen folgendes aussagen (fig. 1):

1. - In dem durch die Lunik III - Aufnahmen bekannt gewordenen Teil der Rückseite sind mit Sicherheit anzusprechen: ein neues Gross-Mare südlich des Äquators (M. Somnorum), sowie ein rel. kleines Mare (M. Moskwi) und mehrere Kratermeere, d. s. mit dunklem Gestein ausgefüllte Rundgebilde. Ausserdem zeigen sich einige der Vorderseiten-Maria nunmehr in annähernd ihrer wahren Gestalt.

2. - Kraterreiche Landschaften im bekannten Kreissegment, sowie am Rande der Aufnahme setzen sich mondeinwärts fort. Ebenso lassen grosse Partieen im Innern der Scheibe (s. Punkt 4c), sowie besonders der mareverbindende « Gürtel » auf der Südhalbkugel (P. 4 b) eine Fülle von Rundgebilden verschiedener Grössenklassen als sicher vermuten.

3. - Der grösste Teil der Mondscheibe wird von Arealen höherer, doch unterschiedlicher Albedo eingenommen (sowjetische Äusserungen sprechen von etwa 90% der neu erfassten Fläche); zweifellos handelt es sich im Ganzen um Terrae, also um die helleren, rel. sauren Gesteine der äusseren Krustenschicht, vergleichbar den irdischen Kontinentaltafeln. Mehr oder weniger deutliche Graufleckigkeit deutet vielfach auf Kraterreichtum, entsprechend dem südlichen Festland der Vorderseite.

4. - Areale von geringerer Albedo sind, gestuft nach zunehmender Helligkeit:

a) zwischen M. Marginis und Sowjetischem Gebirge (dunkelgrau bis fast schwarz), im Süden und Osten scharf begrenzt, im Norden allmählich heller werdend;

b) ein äquatorial verlaufender Gürtel auf der Südhalbkugel zwischen M. Smythii und M. Somnorum (weniger dunkel);

c) im Raum westlich vom Sowjetischen Gebirge (heller als b).

5. - Die Tiefe der Grautönung dürfe proportional sein der Depressionstiefe unter mittlerem Mondniveau bzw. unter dem Niveau der Umgebung; denn 4. a) kulminiert in schwarzen Kratern, Kratergruppen, Langkratern und Maria, tiefen Stellen also, an denen das basische Tiefenmagma die Oberfläche erreicht hat; in 4. b) scheint am Nordrand dunkles Magma benachbarte Krater teilweise ertränkt zu haben und in 4. c) liegt das Moskau-Meer inmitten einer besonders dunklen Partie. Einseitig (bei 4. a und 4. b) oder mehrseitig (in 4. c) verflachen sich die Depressionen allmählich und gehen in das Niveau der Umgebung über (heller werdende Grautöne).

Die Vermutung liegt nahe, dass Teile dieser Depressionen den Charakter von Epikontinental-Meeren haben.

6. - Das Wesen des Sowjetischen Gebirges ist noch nicht mit Sicherheit diagnostizierbar. Als wahrscheinlichste Deutung wurde angenommen, dass es sich um den Rand einer schräggestellten Terrascholle handele, mit steilem Abfall zur östlich angrenzenden Depression (s. 4. a), Abtauchen nach Westen und Norden und Endigung am äquatorialen « Gürtel » 4. b.

In summa darf verzeichnet werden, dass einwandfrei neuartige Form-Elemente auf der Rückseite bisher nicht erkennbar sind;

dass der Reichtum an « Kratern » wahrscheinlich erheblich ist;

dass « echte » Becken-Maria geringere Flächen einnehmen, als auf der Vorderseite (doch darf nicht vergessen werden, dass etwa ein Viertel der Rückseite noch nicht bekannt ist);

Dass in den Terra-Depressionen 4. a) und 4. c), besonders aber in 4. b) noch unerfasste Epikontinental-Maria verborgen sein können, d. h. Terrabereiche, die von basischem Magma überstaut sind;

sicher ist schliesslich, dass in der Nord-Süd-Erstreckung des Sowjetischen Gebirges und derselben Längsrichtung der Explosionsspalten (Langkrater) ein tektonischer Grundzug, entsprechend den Verhältnissen der Vorderseite, zum Ausdruck kommt, während die zweifellos vorhandenen, tektonischen NW-SE = und NE-SW = Elemente entsprechend ihrer Zartheit auf den bisher vorliegenden Bildern noch nicht erkennbar sein können (es sei denn, man will im Westrand der M. Moskwi-Niederung eine Manifestation des NW-SE = Systems sehen).

Das wichtigste Ergebnis der Analyse dürfte sein, dass der unter 4. b) erwähnte « Gürtel » die *Vermutung* nahelegt, der Gürtel der Vorderseiten-Maria könne sich über M. Smythii, über eben diesen Gürtel und über das M. Somnorum, entgegen neueren Auffassungen, *doch* zum Grosskreis schliessen.

Abschliessend ist festzustellen, dass ein *prinzipieller* Unterschied zwischen der vorderen und der hinteren Kugelschalenhälfte des Mondes *nicht* besteht, wohl aber ein gradueller. Der Unterschied liegt nicht in der Zahl der Krater; denn diese scheint auf der Rückseite mindestens ebenso hoch zu sein, wie auf der erdzugewandten Kugelhälfte. Er liegt vielmehr lediglich in der rel. grösseren Fläche der Terrae, in der rel. geringeren Beteiligung echter Maria auf der erdabgewandten Mondhälfte. Möglich, dass die noch nicht erfassten 28% der Rückseite das Verhältnis Terra/Mare verschieben, grundsätzlich ändern werden sie es kaum.

In keinem Fall wird von einem derartig einschneidenden Unterschied der beiden Mondhälften gesprochen werden dürfen, wie auf der Erde, die eine (pazifische) Wasser = und eine (atlantische) Landhalbkugel besitzt. Ebensowening weist der Mond so grundlegende Verschiedenheiten des tektonischen Baues auf, wie die Erde, auf der die Umgebung des Pazifik einen grundsätzlich anderen tektonischen Werdegang repräsentiert, als die übrige Erdkruste. Doch liegen diese tektogenetischen Unterschiede mehr im Bau der sedimentären (bzw. sialischen) Hülle begründet, als in Bau und Verhalten der tieferen Kruste - diese aber scheinen nicht wesentlich anders geartet zu sein, als es auf dem Monde der Fall ist.

* * *

Nachdem nunmehr ein einigermassen fundierter Standpunkt gewonnen ist, darf ein kritischer Massstab an einige der zahlreichen Hypothesen und

Vermutungen gelegt werden, die in den Monaten nach dem Erscheinen der Lunik III - Photos laut geworden sind.

So dürfen die Ansichten als verfrüht bezeichnet werden, die das Vorhandensein eines zirkumlunaren Maregürtels in Abrede stellen. Es scheint vielmehr, als sei ein solcher Gürtel doch vorhanden (Grosskreis?).

Es ist verfrüht, anzunehmen, dass die Rückseite weniger stark zerklüftet, zerbrochen, gespalten sei, als die erdwärtige Hälfte. Denn die vorliegenden Aufnahmen gestatten in dieser Hinsicht kein Urteil.

Alle Hypothesen, die mit einer geringeren Zahl von Kratern, d. h. mit geringerer « vulkanischer » bzw. magmatischer Intensität auf der Rückseite rechnen, sind ebenfalls verfrüht, wahrscheinlich sogar irrig. Denn die Zahl der Krater ist auf beiden Seiten beträchtlich.

Infolgedessen sind vorläufig auch die Annahmen überflüssig, die schwächere (Magma-) Gezeitenwirkungen zur Erklärung des vermeintlich geringfügigeren Rückseiten-Vulkanismus heranziehen.

Weit hergeholt erscheinen auch die Folgerungen, die an die Tatsache geknüpft worden sind, dass die Rückseite keine Beschattung durch die Erde kenne, d. h. keine lunaren Sonnenfinsternisse. Die bei Beschattung eintretenden schnellen Temperaturwechsel von annähernd 300° Differenz sollen bewirkt haben, dass die Gesteine der Vorderseite schneller und intensiver verwittert, stärker zerklüftet sein sollen, als die der Rückseite. Abgesehen davon, dass dies heute noch gar nicht erweisbar ist, sollte man glauben, dass der Temperaturwechsel anlässlich von Sonnenfinsternissen viel zu schnell erfolgt, als dass er tief in die Gesteinsoberflache eindringen könnte, jedenfalls nicht so tief, wie die allmonatlich wiederkehrenden, länger einwirkenden Temperaturdifferenzen.

Es ist verfrüht, darüber nachzudenken, ob die Tektonik der Rückseite die an der Vorderseite gewonnenen Vorstellungen bestätigt oder widerlegt und ob der Gesamtbauplan der Mondkruste unseren bisherigen Ansichten gehorcht.

Auch bleibt es vorerst unzulässig, aus einer vermeintlichen qualitativen Verschiedenheit beider Mondhälften irgendwelche Folgerungen hinsichtlich des Ursprunges des Erdbegleiters abzuleiten. Denn alle bisherige Kenntnis spricht für prinzipielle Gleichartigkeit beider Hälften.

Selbstverständlich bleiben vorerst auch alle, auf den Lunik-Photos basierenden Überlegungen hinsichtlich der möglichen Entstehung typisch lunarer Gebilde (« Krater » aller Grössenordnungen) Phantasie. Ob die Mehrzahl der Krater auf magmatische Vorgänge zurückgeht oder auf den Einsturz (in der angelsächsischen Literatur: *impact*) von Asteroiden und Meteoriten, kann nur aufgrund detailliertester, morphologischer Studien verbindlich entschieden werden, wie sie auf teleskopischem Wege nicht möglich sind. Was dazu bisher aufgrund der Phänomene der Vorderseite gesagt werden kann, spricht jedenfalls in summa *nicht* für die Impact-Hypothese.

So bleibt allein eine einzige Tatsache bestehen, die kritische Überlegungen rechtfertigt: die Tatsache, dass der nunmehr bekannt gewordene *Teil der Rückseite* eindeutig ärmer an « Meeren » ist, als die Vorderseite insgesamt. (Dass die Rückseite im Ganzen sehr wesentlich ärmer sei, als die Vorderseite, also von dieser qualitativ unterschieden, ist noch nicht erwiesen). Angenommen jedoch, das Verhältnis Terra-Mare der Rücksei-

tenphotos ändere sich auch durch die Erkundung des noch fehlenden Viertels nicht, so würde dadurch doch kein prinzipieller Unterschied gegenüber der Vorderseite begründet sein. Der Unterschied bliebe immer noch nur graduell. Auch darüber darf man sich Gedanken machen: Maria sind Einsturzkessel der äussersten Mondkruste (der Terra-Schale) als Folge von Volumenschwund in der basischen Unterkruste (durch Entgasung, suprakrustale Lavaföderung, Magmaverschiebungen). Es sind Fenster in der Terraschale, durch die das dunkle Tiefenmagma sichtbar wird und auch ausgeströmt ist. Aufgrund dieser Vorstellung ist zu erwarten, dass Vorder- und Rückseite sich zwar in gleicher Weise entwickelt haben und konstruiert sind; es wäre andererseits zu verstehen, wenn derartige Vorgänge, die durch Magmaströmungen, Entgasung und Herausdrängen des Magmas an die Oberfläche charakterisiert sind, sich auf der erdzugewandten Seite intensiver abgespielt hätten, als auf der erdabgewandten Hälfte. Denn auf der Vorderseite dürfte die gravitative Einwirkung der Erdmasse sich stärker bemerkbar machen, als auf der Rückseite. Aber, wie gesagt, noch fehlen alle Anzeichen dafür; doch auch, wenn sie eindeutig vorhanden wären, bliebe der Unterschied zwischen Vorder-und Rückseite graduell, quantitativ.

Sollten derartige Überlegungen den Tatsachen gerecht werden, so müsste gefragt werden, welcher Himmelskörper es bewirkt hätte, dass eine Halbkugel der Erde ein solches Riesen-« Mare » aufweist, wie es das pazifische Becken ist, während die andere offenbar viel weniger Mare-Areal trägt. Es ist wohl gegenwärtig richtiger, mit allen Hypothesen noch abzuwarten - bis nämlich auch der letzte « weisse Fleck » auf der Landkarte des Mondes getilgt sein wird, und bis neue, technisch noch vollkommenere Photographieen unsere heutigen Zweifel zu beheben vermögen.

Rostock, Universität.

K. Von Bülow

PEUT-ON ESPÉRER UNE CHIMIOTHÉRAPIE DES VIROSES ?

Les spectaculaires succès de la chimiothérapie dans les infections à bactéries, microchampignons et protozoaires, ont fait espérer que semblable thérapeutique serait également efficace dans les maladies à virus. Toutefois, ces espoirs ont étés déçus jusqu'à présent. Une étude sommaire des propriétés et de la nature même des virus montre aisément la raison de ces échecs.

Durant des siècles, nos pères ont vécu dans la crainte et sous la menace continuelle de redoutables maladies épidémiques: peste bubonique, choléra, typhus exanthématique, fièvre typhoïde, diphtérie, et bien d'autres. Ces fléaux ont disparu des pays civilisés dès que, leur cause ayant été reconnue grâce au génie de Pasteur et aux travaux de ses émules, on put mettre en oeuvre des mesures d'hygiène adéquates souvent associées à une vaccination préventive efficace. Un peu plus tard, Paul Ehrlich introduisait en médecine la notion de chimiothérapie anti-infectieuse: il devait être possible de détruire les germes pathogènes, dans les tissus mêmes de leur hôte et sans léser ceux-ci, au moyen de composés chimiques bien choisis, véritables « boulets magiques ». Le traitement de la syphilis par des composés organiques arsénicaux, celui de plusieurs infections à protozoaires par des substances diverses, furent les premiers succès de la chimiothérapie, bien que les médicaments utilisés ne répondissent toutefois qu'imparfaitement aux critères envisagés idéalement par Ehrlich: atoxicité complète pour l'homme et capacité d'anéantir rapidement tous les germes d'infection présents chez le malade.

Il y a une trentaine d'années, la chimiothérapie faisait un grand pas en avant: la découverte du Prontosil, la démonstration que son activité est attribuable à la sulfanilamide qu'il contient, la mise au point d'une longue série de médicaments anti-infectieux, les sulfamidés et les drogues apparentées, fournissaient au médecin les armes nécessaires pour prévenir ou guérir plusieurs infections bactériennes importantes.

Une quinzaine d'années plus tard, nouveau progrès encore: la pénicilline, que Fleming avait découverte et étudiée dès 1928, mais qui était restée jusqu'alors une curiosité de laboratoire connue seulement de rares initiés, concentrée et purifiée par l'équipe d'Oxford, se révélait être une substance naturelle possédant les qualités requises d'un agent chimiothérapique idéal. On sait quels spectaculaires succès thérapeutiques elle donna et comment ceux-ci, incitant les chercheurs à se mettre en chasse pour découvrir des substances naturelles similaires, préparèrent la mise sur le marché d'une série toujours croissante d'antibiotiques à spectres d'action variés, tantôt larges, tantôt étroits.

La chimiothérapie actuelle permet au médecin de combattre efficacement la plupart des maladies infectieuses qu'il rencontre, lorsqu'elles

sont attribuables à des parasites animaux, à des microchampignons ou à des bactéries, y compris, parmi ces dernières, les rickettsioses, comme le typhus exanthématique, le typhus murin, la fièvre Q, etc., et les chlamydioses, comme le trachome, la psittacose-ornithose, la lymphogranulomatose vénérienne.

On ne peut cependant espérer que la chimiothérapie puisse aboutir à une complète éradication de ces maladies. En effet, les microbes pathogènes, êtres vivants susceptibles de variation, peuvent être l'objet de mutations leur conférant la capacité de résister à nos médicaments spécifiques. Dès lors, il va de soi qu'une utilisation généralisée d'agents anti-microbiens aura pour conséquence inévitable une tendance à la sélection des espèces, des races naturelles et des individus mutés, insensibles à leurs effets toxiques. Il semble, d'autre part, que l'introduction chez l'homme d'agents anti-microbiens sélectif puisse parfois même favoriser la multiplication de certaines espèces vivant habituellement chez lui en parasites anodins et leur permettre de manifester alors des potentialités nocives insoupçonnées. L'administration, trop souvent injustifiée, et dès lors abusive, des médications anti-infectieuses nous a fait connaître ainsi le pouvoir pathogène de multiples espèces microbiennes que la Bactériologie classique considérait comme essentiellement saprophytes, donc inoffensives.

Mesures d'hygiène, vaccinations, agents chimiothérapiques préparés par synthèse ou d'origine naturelle (antibiotiques) ont donc successivement modifié les aspects de la pathologie infectieuse courante. De plus, en réduisant tour à tour la fréquence de certaines infections, ils ont, *ipso facto*, mis en vedette celles que, par contre, ils ne pouvaient juguler.

C'est là, sans doute, une des raisons qui expliquent l'intérêt particulier que l'on porte aujourd'hui aux maladies à virus. Sont-elles plus fréquentes à présent qu'il y a cinquante ans, et, dans l'affirmative, ces viroses sont-elles démasquées par suite de l'emploi généralisé d'agents anti-bactériens? Ce n'est pas impossible, mais en tout cas bien difficile à démontrer objectivement. Quoi qu'il en soit, l'augmentation de fréquence des viroses actuellement reconnues est certainement en grande partie plus apparente que réelle et due, avant tout, à l'amélioration des techniques utilisées pour en faire le diagnostic ainsi qu'à leur simplification qui permet d'y avoir recours de plus en plus largement.

Certes, les viroses à caractère épidémique, comme la variole ou la fièvre jaune, ont depuis longtemps perdu leur caractère de fléau pestilentiel avec l'application de mesures d'hygiène et de la vaccination préventive. De même, plus près de nous, le vaccin de Salk a significativement réduit la fréquence des manifestation paralytiques en cas d'infection par les poliovirus. Grâce à l'habituelle longueur de la période d'incubation, l'individu infecté par le virus rabique peut échapper à une mort jadis inévitable, s'il est vacciné en temps utile. Mais, par contre, nous ne disposons d'aucun agent susceptible d'influencer favorablement l'évolution d'une maladie à virus une fois celle-ci installée chez le patient.

L'action du médecin dans les viroses est actuellement très limitée: il peut instaurer une thérapeutique symptomatique et, lorsque les circonstances le justifient, prendre des mesures prophylactiques en vue d'éviter de possibles complications infectieuses d'origine bactérienne. Cette situation n'est d'ailleurs point particulière aux viroses humaines. Elle se

retrouve identique pour les maladies à virus naturelles des animaux domestiques et pour les viroses expérimentales des animaux de laboratoire. Dans ce dernier groupe, une seule exception est jusqu'à présent connue: la maladie provoquée par le virus de la pneumonie des souris peut être effectivement guérie, mais uniquement dans des conditions d'expérience bien déterminées, par administration intra-nasale aux animaux infectés, déjà visiblement malades et normalement destinés à une mort certaine, d'un polysaccharide (sucre complexe) extrait des capsules d'une bactérie, *Klebsiella pneumoniae*.

On a longtemps admis, au moins implicitement, que les virus ne diffèrent pas essentiellement des bactéries et s'en distinguent seulement par des propriétés après tout secondaires, leur taille particulièrement réduite et leur caractère de parasites intracellulaires obligés. Dès lors, on pouvait espérer que des agents de chimiothérapie antibactériens se montreraient également efficaces dans les viroses. Certains d'entre eux, en effet, pénètrent effectivement à l'intérieur des cellules animales, y exercent leurs effets antibiotiques sur les bactéries qui s'y trouvent éventuellement, jugulent même des infections dues à des microorganismes caractérisés par leur parasitisme intra-cellulaire obligatoire, telles les *Rickettsia* et les espèces apparentées que l'on réunit souvent sous le nom de « gros » virus (Chlamydiacées).

Il n'est donc point étonnant que d'innombrables travaux aient été consacrés à la recherche d'une action éventuelle favorable des agents antibactériens connus, puis de multiples substances d'origine naturelle ou obtenues par synthèse, sur le décours d'infections à « petits » ou « vrais » virus, étudiées chez l'animal d'expérience, l'embryon de poulet ou les cultures de tissus. Si leurs résultats ont été décevants du point de vue de la chimiothérapie pratique, ils sont loin d'être sans intérêt.

En effet, ces travaux ont montré que beaucoup de substances sont capables d'abolir le pouvoir infectieux d'un virus lorsqu'elles sont mises en sa présence *in vitro* et que certaines peuvent influencer l'évolution d'une infection virale, à condition d'atteindre suffisamment tôt les cellules sensibles où elles doivent parvenir soit avant ou en même temps que le virus, soit peu de temps après lui. Ils ont ainsi contribué, et certains d'entre eux dans une très large mesure, à l'établissement de notre conception actuelle de ce qu'est un « vrai » virus, chose bien différente d'un microorganisme.

Les virus, dans l'état où ils sont le plus directement accessibles à l'observation microscopique (microscope électronique), c'est-à-dire à l'état libre, en dehors des cellules hôtes spécifiques à chacun d'entre eux, se présentent comme des particules de taille variant entre 10 et 250 millimicrons selon l'espèce considérée. Ces particules ont une morphologie caractéristique et une structure parfois compliquée.

Leur constitution chimique est de complexité plus ou moins grande. Les plus simples ne renferment que des protéines et de l'acide nucléique. D'autres ajoutent à ces constituants fondamentaux, des hydrates de carbone, des lipoïdes, etc... Chez tous les virus qui ont été suffisamment étudiés à ce point de vue, cependant, on n'a jamais identifié qu'un seul type d'acide nucléique, tantôt c'est l'acide ribonucléique, tantôt l'acide désoxyribonucléique. Jamais ils ne sont simultanément présents comme c'est le cas habituel chez les cellules animales, végétales ou bactériennes. On a des raisons de croire que, chez certains virus au moins, l'acide nucléique constitue une molécule unique d'un poids moléculaire voisin de 2.000.000.

Les particules de virus, placées dans un milieu inerte, aussi complexe soit-il et quelles que soient les conditions expérimentales choisies, n'y manifestent ni croissance (augmentation de taille), ni multiplication par division binaire. Elles sont d'ailleurs dépourvues de tout métabolisme décelable même par les procédés les plus sensibles et, en particulier, elles ne possèdent pas les systèmes enzymatiques qui permettent aux cellules d'obtenir, de mettre en réserve et d'utiliser l'énergie chimique potentielle des « aliments ». Les virus ne sont toutefois pas nécessairement dépourvus d'enzymes. Ainsi, par exemple, le virus de l'influenza possède une polysaccharidase, capable de dégrader certains constituants superficiels des hématies et des cellules sensibles de l'épithélium respiratoire. De même, certains virus bactériens (bactériophages) possèdent des enzymes susceptibles de digérer la paroi cellulaire des bactéries sensibles.

Les particules de virus libres manifestent généralement une affinité plus ou moins grande et plus ou moins étroitement spécifique pour certaines cellules qu'elles sont donc capables d'infecter et de transformer ainsi en un « complexe », possédant dès lors des propriétés différentes de celles d'une cellule normale. Selon le cas, ces propriétés nouvelles peuvent se manifester immédiatement ou, au contraire, rester à l'état potentiel pendant un temps plus ou moins long et se transmettre éventuellement aux cellules filles.

Le résultat le plus typique de l'infection virale, à l'échelon cellulaire, est la production, par le complexe, de nouvelles particules de virus, semblables, aux habituelles variations biologiques près, à celles qui ont été à l'origine de l'infection. Il convient de souligner tout particulièrement que cette multiplication du virus, à l'intérieur d'une cellule convenable, n'est en rien comparable à la division binaire d'un microorganisme. Dans certains cas, en effet, l'infection naturelle est réalisée par l'introduction dans la cellule-hôte du seul acide nucléique viral. Toute la structure complexe accompagnant ce dernier dans la particule de virus libre reste extra-cellulaire et ne joue aucun rôle dans l'évolution du complexe. En fait, ce matériel n'est parfois qu'un appareil très spécialisé assurant l'injection de l'acide nucléique dans la cellule réceptrice. Diverses infections virales ont pu être réalisées expérimentalement à partir des seuls acides nucléiques isolés et purifiés. On sait aussi que des modification chimiques expérimentales de ces acides nucléiques peuvent abolir son infectiosité, ou, si elles ne sont pas excessives, transformer ses propriétés de telle sorte que le virus produit après son introduction dans une cellule sensible est quelque peu différent du virus original (mutant). Inversement, les altérations chimiques des protéines, quand elles sont compatibles avec la conservation du caractère infectieux, ne modifient en rien les qualités du virus produit.

Ces observations montrent que l'acide nucléique, ribo- ou désoxyribonucléique selon le cas, représente le matériel génétique du virus et que ce dernier peut être reproduit lorsque son seul génome, introduit dans une cellule convenable et y apportant l'« information » nécessaire, prend une importance prépondérante et oriente le métabolisme du complexe.

Ce type d'infection virale, dite productive, peut être nocif et même mortel (lyse de bactéries infectées de bactériophages) pour la cellules réceptrice. Elle peut cependant ne s'accompagner d'aucune manifestation pathogène au niveau cellulaire. Mais, même dans ce cas, l'infection peut

néanmoins se traduire par une maladie grave, voire mortelle, de l'animal considéré *in toto*. Le cas des virus oncogènes, producteur de tumeurs, en est un exemple caractéristique.

Dans certaines circonstances, l'infection reste latente et la cellule ne produit pas immédiatement de nouveau virus. Elle conserve toutefois la capacité de ce faire ultérieurement et transmet éventuellement cette potentialité à ses descendants. On dit alors que l'infection est réductive et que le virus est passé à l'état de provirus. La présence de ce dernier se traduit parfois par des propriétés nouvelles de la cellule infectée. Ainsi, c'est la présence d'un certain pro-bactériophage qui confère aux souches virulentes du bacille de la diphtérie la capacité d'élaborer leur redoutable toxine.

On voit ainsi qu'un virus peut se présenter sous trois états distincts: la particule infectieuse libre, le virus sous sa forme végétative et le provirus. Les deux dernières formes, toujours intra-cellulaires, sont très intimement liées à la structure même de la cellule-hôte.

Une fois reconnue la nature des virus, bien différente de celle des microorganismes, on comprend aisément qu'il n'existe aucune raison pour qu'un agent anti-bactérien ou anti-fongique soit *ipso facto* anti-virus. On réalise immédiatement aussi qu'une chimiothérapie, visant à la destruction du virus sous sa forme végétative ou lorsqu'il est à l'état de provirus, sera certes bien plus difficile à réaliser qu'une chimiothérapie anti-microbienne, eût-elle même pour objectif la destruction de germes à localisation intracellulaire. En effet, dans le cas de l'infection virale, il ne s'agit pas d'éliminer un parasite ordinaire, mais plutôt de remettre dans le droit chemin une cellule dont le potentiel génétique est altéré par un élément étranger qui lui est toutefois très intimement intégré.

En fait, les agents que nous connaissons actuellement ne peuvent qu' inactiver la particule de virus libre, ou que réduire quantitativement les processus initiaux de la reproduction virale. C'est dire qu'on ne peut en espérer, au maximum, qu'une action chimioprophylactique. Facile à mettre en évidence expérimentalement, celle-ci n'a malheureusement que peu d'intérêt pratique: il est trop tard d'y avoir recours une fois la virose cliniquement reconnues. Théoriquement applicable en cas d'épidémie, elle exigerait toutefois, dans ce cas, que les médicaments utilisés soient rigoureusement atoxiques. Malheureusement, il n'en est point ainsi: les inactivateurs de la particule de virus comme les inhibiteurs de la multiplication virale connus à présent sont trop toxiques aux doses manifestant quelque efficacité.

En conclusion, les chances d'une vraie chimiothérapie efficace dans les viroses nous semblent être très médiocres, en raison même de la nature des virus. Les perspectives de succès nous paraissent, au contraire, bien plus probables dans la recherche de procédés convenables de vaccination.

Liège, Université, Laboratoires de Microbiologie Générale et Médicale.

M. Welsch

MENTAL EVENTS YET AGAIN: RETROSPECT ON SOME OLD ARGUMENTS

(FIRST PART)

Contemporary Psychological Behaviorists argue against the existence of mental events in ways that are but little more refined than those of Watson, Lashley, and others forty years ago. The orthodox case stated by today's psychologists against the possibility of a science of mental events is inconclusive. This is because their attack is usually based on *factual* considerations, instead of being, what it ought to be, a conceptual analysis of the *idea* of a mental event. This article seeks to disclose some weaknesses in the standard pattern of attacks on Introspection. It does this by defending the latter (i. e. Introspection) against such factually-orientated criticisms as those of Watson, Lashley, Hull and Skinner. It then challenges Introspection as it should be attacked; not externally with counterfacts, but internally with demonstrations of what is untenable in the very concept of a science of private events called « mental ».

I. - Although a modified Behaviorist myself, this paper makes me feel like a lion about to be thrown to Christians. My purpose is to remark that talking about mental events and processes *is* objectionable; but not for the reasons advanced by Behavioral psychologists. The usual arguments against the « data of consciousness » are inconclusive. Let's establish this and then consider the *only* effective attack on introspectionist psychology.

Most of us, when not psychologizing or philosophising, use and understand words like *know*, *feel*, *mood*, *intelligent*, *habit*, *conscious*, *sensation*, *imagine*, *pretend*, *remember*, *think*, *motive*... etc. Our conversations do not limp along incomprehensibly when such terms arise. We use this language naturally, - to convey just what we wish. So, in an important sense of « know the meaning », we all know the meaning of these « mental » words.

But at the question « just *what* do you mean? », ordinary conversation *does* come to a halt. We feel the embarrassment Augustine felt about Time: « What then is time? » he asks. « If no one ask of me, I know; if I wish to explain to him who asks, I know not ».[1]

People who have not thought about « mental » words might also be embarrassed if similarly challenged.

Academicians however, have overcome this embarrassment. The great names, beginning arbitrarily with Descartes, are Leibniz, Locke, Berkeley, Hume, David Hartley, the Mills, Kant, Herbart, Lotze; and, in a different current of the same conceptual stream, Fechner, von Helmholtz, Wundt, Hering, Brentano, Stumpf, G. E. Müller, Ebbinghaus, Mach, Avenarius, Külpe, Titchener, and James. Deep differences divide these thinkers. Yet here is a confluence of doctrine concerning the mind and consciousness. Short of a history I can only outline the details of that doctrine.

Every man has both body and mind. Bodies are in space; subject to mechanical laws. Bodily processes can be observed externally. But minds

[1] *Confessions*, XI, 14.

are different, — unweighable, unlocatable, ungoverned by mechanical laws. They are not witnessable by external observers. But their contents are nonotheless witnessable — by the subject. One can do this with increasing objectivity, until, as with Wundt, experimental techniques become essential to the description of one's inner life.

There are, thus, two kinds of existence. *Physical* existence, and *mental* existence. All physical happenings connect mechanically. But mental happenings occur in insulated fields, - « minds ». Normally, there is no causal connection between what happens in any two minds. Moreover, the streamlike nature of consciousness entails that the mind (whose life *is* that stream) must be aware of what passes down it. Nor can the mind err about its contents; it is immune from illusion and confusion. Perceptual judgements may be confused. But consciousness and Introspection cannot be. How could I misjudge my own sense-data? The things thus known,—sensations, images, memories, Bewusstseinslagen, etc,—have attributes indefinable in spatial, temporal, or even in quantitative terms. Sensations and images have, besides attributes like intensity, extensity, also *quality* and *clearness*, — properties nowhere implicit in physics or chemistry. Nor are they mathematically describable, - despite Herbart's attempts.

Further, consciousness unites past, present and future; it includes not only the explicitly known, but also a penumbra of implicit meanings, — all contributing a distinctive organic quality. These contents of consciousness are organized. Thus the mind is selective; — this is without parallel in the inorganic world. Elements are fused into a unique whole, — more than a coexistence of parts. Objects are seen not as constellations of color -patches; but as men, or as cars, or as houses. A house is not just a pile of bricks; so too a perception is more than a momentary awareness of colors, or noises. The perception is *of* these things *organized* in a certain way. And this organization it is the mind's function to effect. The knowledge one has of his own consciousness, is not on the same logical level as the contents of that consciousness, any more than the shape of a house could be just another object produced in a brick kiln.

The mental life, moreover, coheres in an awareness of the self as the object of all internal perception. Through all this analysis of mental events and consciousness runs the hint that most unsophisticated people would assent to just this account. It seems continuous with what ordinary folk mean by *mind*, and by *consciousness*, — a claim the boldest Behaviorist has not yet made in behalf of his own position(s). Nor are these old-fashioned answers to an old-fashioned problem. Ordinary people cannot quickly be brought to see the truth of doctrines which cast doubt on this view of mental events. When put as critically as McDougall puts it,[1] the issue demands a carefully-drafted rebuttal:

« Any day, I suppose, anyone of you may be called to serve on a jury to try a criminal charge. Suppose it to be a charge of murder. One man has shot another and killed him. The testimony of witnesses establishes beyond doubt that the prisoner held the pistol and fire the fatal shot. The witnesses give you a full Behavioristic account of the incident. From

[1] In a paper called: *Purposive or Mechanical Psychology?*, which the editor of the «Psychological Review» (XXX, 1923), artfully inserted between the two halves of Lashley's famous article: *The Behavioristic Interpretation of Consciousness.*

this you may be able to conclude with confidence that the prisoner *intended* to shoot his victim. There you have reached from the description of behavior a conclusion which goes beyond the purview... of Behaviorism.... But the court will be interested in a still more difficult psychological problem, namely - granted that the prisoner intended to shoot his victim, did he intend to kill him? The fullest possible Behavioristic account would fail to throw light on this question. But there is a still deeper psychological problem which the court must solve, before it can do justice to the prisoner. Granted that his intention was to kill his victim, what was the motive of that intention? There you have the most essential problem of the case, and one before which the ... the behaviorist ... is perfectly helpless ». (p. 287).

Just on this question of mental events, Behaviorism (from Watson even to the present day) has opposed the psychology of Wundt, Külpe, and Titchener. The Behaviorists adopt a range of positions expressing their disapproval of « mental events ». They believe that Titchenerian speculations would *not* become effective just by the redoubling of Introspective effort. The most definite of Behaviorist positions is to say: *Mental events do not exist.*

This is the position Watson takes:[1] « The Behaviorist « ignores » mental events ... in the same sense that Chemistry ignores alchemy, astronomy, horoscopy, — and psychology telepathy and psychic manifestations ». Weiss says the same thing:[2] « The factors which traditional psychology vaguely classifies as conscious or mental elements merely *vanish* without a remainder into the biological or social components of the Behavioristic analysis ».

Lashley's position barely differs at times: « Grant me » he says, «the postulates of the physical sciences and I can show you how the phenomena of mind may arise within a system which has no other attributes than those which the physicist ascribes to his phenomenological world »[3]. And again « The description of a rat opening a problem box is as complete an account of the *process* of thinking as can be given from introspective data ».

Another Behaviorist position is: *Mental events may exist, but the behaviorist is not interested in them.*

This position is adopted by Bechterew[4]. It is also a way out of controversy sometimes adopted by Watson[5], by Lashley, and by more recent writers grown weary of battling metaphysicians. But not only does this concede the issue, it grants also a psycho-physical parallelism inconsistent with Behavioral analysis.

A third position from which Behaviorists have reacted against mental events is this: *Mental events may exist, but they are scientifically intractable; hence they are not a suitable subject matter for experimental psychology.*

This « Methodological Behaviorism » is (again) clearly stated by Watson. He wrote:[6] «Will there be left over in psychology a world of pure psychics...? I confess I do not know. The plans which I most favor ... lead practically to the ignoring of consciousness... I have virtually denied that this realm of psychics is open to experimental investigation...» Weiss also occa-

[1] « British Journal of Psychology », 1921.
[2] *Theoretical basis of human behavior.*
[3] « Psychological Review », 1923.
[4] *La psychologie objective* (Paris, 1913).
[5] « Psychological Review », 1913.
[6] « Psychological Review », 1913.

sionally took this line[1]. «The... (Introspectionist) point of view *can*, of course, be consistently maintained. There is justification for inferring the existence of conscious correlate for at least some of our actions, but the heuristic value of this assumption seems doubtful ... the behaviorist disregards the entity which the functionalist calls *consciousness* ».

An alternative position: *Mental events may exist but are too boring to command attention.*

The spirit of Lashley's article[2] is behind this formulation. Though he raises other considerations for and against Introspection and uncovers weaknesses in the program of Wundt and Titchener, Lashley realizes that none of his observations are conclusive. His rejection of the traditional approach rests on this: that his own work is exciting, fruitful, and promises clear answers to well-formulated questions. Titchener's stuff however, and that of Driesch, Dunlap, Fernberger and McDougall seemed dreary and tortuous in contrast. Doubtless this explains the attraction to the Behaviorist persuasion of younger psychologists. Quickly bored with metaphysical terminology they prefer to get to work with rats and tachistoscopes, reaction times and data recorders.

Another stand Behaviorists can take regarding mental events is this: *Mental events exist, - but only when correlated with observables; only when a first-person description can be correlated with third-person observations of the subject's external or physiological behavior.*

This is implicit in Lashley and more well-formulated in Tolman, Hunter, Skinner and Hull. Some psychologists have even claimed that when the above conditions are fulfilled, then a report that a particular mental event has occurred in a subject *means the same thing* as reporting overt or physiological behavior in the subject. We will return to this later.

II. - Behaviorists have adopted any one, or several, of these positions regarding mental events and Introspective Psychology. How would a Titchnerian reply? Let's first put the Behavioral program into its strongest armor. Let's suppose:

1. that the utterance « I am hungry » is *completely correlated* with observations of saliva flow, stomach contractions and the like. (If stomach contractions are not in fact correlated with first-person reports of hunger, as Davis and Garafolo seem recently to have shown, then assume something else is). No instance wherein a normal subject sincerely says « I am hungry » is one where laboratory correlates are lacking; — and no case where correlates are observed is one where the subject would deny he was hungry.

A word about « a normal subject sincerely says ». The Cartesian gymnastics some Behaviorists undergo to avoid possible dishonesty, caprice, illusion, or hallucination in a subject make it sound as if we could *never* ascertain whether a person is lying, or hallucinating. But most of us, and especially magistrates, counselors and doctors do this all the time. What reasonable grounds would there be for the psychologist to be dissatisfied with reports of consulting physicians that a subject is normal, — and reports of other qualified individuals that he is sincere? These reports

[1] «Psychological Review», 1917.
[2] *Behaviorism and consciousness* (P. R. 1923).

can have all the certainty any empirical statement could ever have. Why this show of skepticism? It *ought* to lead to complete Solipsism, and the end of Behavioristic Psychology as a science. This stricture seems to be used only against first-person testimony. Third-person testimony is not supposed open to such doubts, because of « public verifiability ».

But when a psychologist makes a distinction on principle he should follow through, — even if similar suspicions arise about third-person testimony. Why not accept that there *are* standard ways of determining whether a subject is sincere and otherwise normal? If competent authorities satisfy me of this at 11 : 55, then at noon I am free to proceed with experiments *sans* Cartesian encumbrances. The alternative to this is a doubt which *no* empirical findings can alleviate, — i. e. a metaphysical doubt. The risk of error never vanishes when proceeding as I suggest. But neither does this happen in any other scientific discipline.

To continue: I have supposed an absolute correlation between a subject's utterance « I am hungry », and laboratory correlates, such as his stomach contractions. Next I suppose

2. that no case wherein a normal sincere subject (henceforth, simply « subject ») says « I am thinking of x » is a case lacking in vocimotor behavior[1]. And no observations of the characteristic vocimotor behavior occurs when the subject would deny he is thinking of x. Suppose further

3. that whenever a subject says « I am feeling X (or that X) », we always detect characteristic glandular activity; and that in no case where this activity is observed would the subject deny that he feels X, or feels that X. Next, suppose

4. that whenever a subject associates two ideas, words, or images, the psychologist finds some correlated reflex of the Pavlovian type, although more complex. Moreover, whenever such a reflex is discovered, the psychologist also notes in the subject behavior in accordance with some particular association of ideas, words, or images. So all sensations, images, and associations of ideas are supposed wholly correlated with the subject's reactions. Finally suppose

5. that every sensation of X is absolutely correlated with some discriminatory case where the subject would deny having sensations of the specifiable sort.

In short, allow the program of the early « naive » Behaviorists (and of the not-so-early-and not-so-naive Behaviorists) as *completely substantiated.* Let every « mental event » be assumed correlated with laboratory observables. The correlation is non-random, positive and exact. The observer can, from the report of a mental event, infer with highest probability to the concurrent activity of the subject's bodily organs. And from observing such activity the investigator could infer with highest probability to the concurrent readiness of the subject to describe some « mental event ». The Behaviorist's program is thus set in the strongest terms — exceeding the most extravagant claims of Holt, Tolman, Lashley, Weiss, Hunter, Skinner or Hull, in the hey-day of optimism about Behavioristic psychology. Against this, how ought mental events to be approached?

[1] E. g. tiny laryngeal movements, as discussed by Watson in 1921; « British Journal of Psychology ».

III. - Would such success in the program sanction the dictum of Watson, Weiss, and Lashley that mental events *do not exist* at all, that they *vanish* without remainder into the biological and social components of behavioristic analysis? Not at all! Introspectionists need not regard the success of Behaviorism in finding observable correlates of mental events as proving the non-existance of those events. Is one justified in concluding from the fact that man can be considered a physical-mechanical entity, or a physiological or neurological entity, that this rules out his existence as an economic entity, a socio-anthropological entity, or a music-composing entity? No, all these *complement* each other. Each makes some contribution to our total understanding, the whole forming an interrelated theory. The believer in mental events might be surprised at our hypothesized success of the Behaviorist program, but he need not conclude that therefore no mental events exist. He could embrace the Behaviorists, discoveries as complementary to his own. These he many continue to regard as irreducible to anything like observable behavior, the latter being different in type from anything with which he concerns himself.[1]

Now for the second possible way in which a Behaviorist, flushed with success, might express his distaste for mental events. The Behaviorist might take a softer line, allowing that « mental events » may exist, but arguing that they cannot constitute a scientific subject matter. This is said *ad nauseam* about History, Ethics, and even the Social Sciences. Apparently these very subject matters rule out laws of the Newtonian type. Observations familiar in Chemistry and Physiology, - the metrical and statistical techniques in which now almost define scientific enquiry - in disciplines like History, Ethics, and even (say) Anthropology, these are impossible. The contents of consciousness form a similar subject matter. In principle these must remain intractable, resisting formulation in Newtonian-type laws, and orthodox observation or experiment.

Again, the Introspectionist need not faint in defeat. He can argue that only on one narrow definition of « science » will his subject matter, — and those of History, Ethics and Anthropology — be ruled out as unscientific. If Newtonian type laws, controlled experiment, and observation of the metrical-statistical type, are the *sole* desiderata of an enquiry being conducted scientifically, then none of these constitute sciences. But is one obliged thus to define a science? Why should techniques already employed limit what procedures are to be allowed? Had this argument always obtained, new scientific techniques would never have arisen; exit all the metrical and statistical techniques of the last two hundred years. These were constantly challenged. If *they* qualified as sciences apparently all objectivity was lost. Hence outbursts against Darwin, Weismann, DeVries, and Morgan, Einstein, De Broglie, and Schrödinger, Heisenberg,

[1] Compare:
MUNSTERBERG: « Psychology thus presupposes... a most complicated transformation (of our mental life), and any attitude... which does not need or choose this special transformation may be something else, but it is not psychology ». (*Psychology and Life*, p. 112).
MCDOUGALL: « Psychology can have no bearing upon, and no application to, the problems of human life, the problems of voluntary conduct, the acts of men proceeding from desire and will ». (« Psychological Review », XXX, p. 279).
MOORE: « ...the term « psychology » means and can only mean the science of mind (consciousness, mental life, or other more or less equivalent expression),... some other term must be invented for the science of behavior, and for that comprehensive science which covers the study of consciousness and of behavior in their mutual relations ». («Psychological Review», XXX, p. 235).

Born, and Dirac. All introduced techniques making formerly intractable areas amenable to objective treatment. Often this was against the protests of contemporaries who urged that certain types of phenomena *must* elude objective treatment. Every psychologist has heard learned outsiders say that where man is concerned, really scientific tretment is impossible.

Two issues intertwine here. A) Some claim of a subject matter that it cannot become an object of scientific enquiry by arguing that no now-recognized technique could ever illumine it. This constitutes an empîrical prediction based on slender evidence, if any at all. How can one *know* that in the next century History and Ethics will not be pursued with the techniques Physics now employs? It may seem unlikely; but any more so than it seemed to our ancestors that Energy, Life, and Intelligence could be dealt with in terms now familiar? Consider the techniques of Bio-physics and Bio-chemistry; and many biological and medical types of enquiry have been transplanted *en bloc* into orthodox domains of psychology and social psychology. What then supports the claim that established scientific techniques will never be employed in History, Anthropology, Ethics, or the science of Mental Events?

(Mind you, there *are* considerations which make optimism about « scientific » futures for these disciplines out of place. But these are not empirical considerations. For the moment, however, the argument that certain disciplines will *never* employ now-orthodox techniques, appears to have little to support it).

B) The second issue concerns whether « suspicious » disciplines may develop their own techniques yet to become tools of scientific enquiry. Probability theory, the theory of statistical approximation, the operational calculus, and unnumbered other techniques have transformed intractable data into respectable sciences. To predict this will never happen with the studies above, is empirically risky.

Suppose the Behaviorist's claim is contracted. He says now only that enquiry into consciousness and metal events cannot *at present* be called « scientific ». But this is not worrying. The Introspectionist can now point to problems which have yet to meet their scientific solutions. Why a counsel of despair? Now the confirmed Introspectionist will mark his brotherhood with other researchers who have unsolved problems on their hands, - the New Cosmologists, the Meson theorists, the Business-cycle Analysts. Nor would the Introspectionist wilt at Lashley's claim that mental events and consciousness are boring[1].

Clearly Wundt, Külpe and Titchener, none of them stupid, were not bored by, or superstitious about, their « new » psychology. People get bored, Titchener argued, because they lack the patience every science demands when problems arise.

Perplexities in the analysis of mental events get intricate, and the Behaviorists quit! This even Lashley calls « the egotistic fallacy ». Behaviorists changed the subject[2]. Because *they* could not answer questions

[1] « The conception of mind has undergone a long course of evolution and many of its supposed attributes are only vestiges of... superstition, religious dogma, and false psycolhogizing... » (« Pscyhological Review », XXX, p. 247).

[2] op. cit. p. 238.

about mental phenomena, the questions must be unanswerable; they turned to easier questions, answers to which were quick[1]. But (the argument continues) these easier questions are *different* from those which perplexed the Introspectionist. Does it follow that the latter are not genuine questions, that they refer to a non-existent subject matter, that they can never be answered objectively?

So even where the Behaviorist program is supposed fulfilled to the limit, nothing need force the Introspectionist to retreat. He can still say he is discussing something different from the Behaviorist, that this is in no way less amenable (in principle) to possible scientific enquiry than other empirically discoverable phenomena; nor need he be dismayed when others do not find his interests exciting.

Bloomington, Indiana University, Department of Philosophy.

N. R. HANSON

(*The end in the next number*)

[1] « (They omit) a whole universe of phenomena, which have been supposed to constitute the chief realm of psychology ». (*op. cit.*, p. 239).

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

C. KITTEL. - *Elementary statistical physics* (*Mécanique statistique élémentaire*). A vol. in-8, of XII-228 pages, with 27 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,00.

The book by C. Kittel is not, as is implicit in the title, a complete exposition of the state of affairs in statistical mechanics today; it is rather a work written for young students of physics and mathematics, with the purpose of acquainting them with the problems dealt with and the methods used in this fascinating branch of modern science.

In the first part the A. develops the fundamentals of the subject: the phase-space and the Gibbs method of ensembles, the microcanonical, canonical, and grand-canonical ensemble, and, after having set forth the relation between entropy and volume of phase-space, he deduces the three statistics of Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac and Bose-Einstein.

The second part deals with fluctuations, noise and irreversible thermodynamics and contains the Wiener-Khintchine and Nyquist theorems, the Fokker-Plank equation, the Onsager reciprocal relations and the principle of minimum entropy production.

In the third part the detailed balance and the Boltzmann theory of transport (with applications to the problems of electrical and thermal conductivity and viscosity) are expounded.

The applications of the theory to practical cases are numerous and very interesting; we mention here: heat capacity, diatomic molecules, law of mass action, magnetization, Planks radiation law, Brown movement, electrons and holes in semiconductors, etc.

The exercises are numerous and carefully chosen. Brief discussion are included about negative temperature and density matrix methods. According to the A. subjects like the ergodic or phase transition problems are suitable for an advanced course and cannot be discussed in this book.

The book is certainly too schematic in many points and it is advisable to integrate them with other works (very suitable, according to the A., a « liberal reading » of The Principles of Statistical Mechanics by Tolman).

Firenze.

G. CALAMAI

R. W. G. WYCKOFF. - *Crystal Structures* (*Structures des cristaux*). Supplement IV. A vol in-8, of 340 pages, with 158 pages of figures and CCLII tables. Interscience Publishers, Inc., New York, 1959. Price, in loose-leaf form, without binder, Doll. U.S.A. 22,00.

Le quatrième supplément de la grande oeuvre entreprise par M. Wyckoff vient de paraître. Une partie des feuilles qui sont publiées dans ce supplément complètent, à cette date, la série des structures des composés minéraux; l'autre partie, la plus importante, est consacrée aux structures de composés organiques.

Le plan de l'ouvrage s'est bien développé depuis la publication, en 1951, du premier classeur: on prévoit maintenant que cinq classeurs seront nécessaires, dont trois sont pratiquement complets en ce moment.

L'importance du travail de M. Wyckoff n'est plus à dire: il est et il restera l'ouvrage classique de référence pour toute étude de structures cristallines.

Torino, Università.

A. DEBENEDETTI

R. A. FISHER. - *The genetical theory of Natural Selection* (*La théorie génétique de la selection naturelle*). Second revised Edition. A vol. in-8, of XIV-292 pages, with 11 figures, XII tables and II plates. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, paperbound, Doll. U.S.A. 1,85.

Ce livre, dont la première édition fut publiée en 1929 est déjà un classique de la biologie. C'est avec ce traité que la selection naturelle de Darwin et Wallace a cessé d'être un concept d'ordre purement spéculatif et est devenue une force susceptible d'être étudiée expérimentalement et mesurée. C'est grâce à ce livre du grand statisticien anglais que le problème de l'évolution à commencé à être considéré par les généticiens, ce qui a ouvert une période nouvelle et aujourd'hui florissante dans la génétique: l'ère de la génétique de populations.

Le livre de Fisher était épuisé depuis longtemps, ce qui faisait que beaucoup de jeunes généticiens ne pouvaient pas le lire et l'étudier. L'éditeur Davson a eu l'excellente idée de publier cette deuxième édition populaire, très bon marché, qui donne à tout le monde la possibilité de lire un livre fondamental et toujours actuel.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

J. FISHER. - *Geschichte der Vögel* (*Histoire des Oiseaux*). Ein Band in-16, von VI-280 Seiten, mit 2 Abbildungen. Veb Gustav Fischer, Verlag, Jena, 1959. Preis, geb., DM. 13,75.

Il s'agit de la traduction en allemand du livre publié en 1954 par la Librairie Universitaire Hutchison et dédié en particulier aux étudiants des Universités. En effet, dans les pays anglo-saxons et nordiques en général, on a eu dans les dernières décennies un remarquable réveil des études ornitologiques, dû aussi à l'accroissement d'intérêt pour les études d'écologie animale.

Ce volume même traite clairement et de façon exhaustive de l'évolution historique de l'ornitologie à partir des premières figures d'oiseaux du paléolitique supérieur jusqu'à nos jours. Intéressante revue, riche de données qui, encore une fois, démontre l'attrait particulier que les oiseaux ont toujours exercé sur l'homme et sur les différentes civilisations qui se sont succédées au cours des millénaires.

Des chapitres particuliers traitent en outre de l'histoire de la systématique des oiseaux et de celle de la répartition géographique, de l'histoire de l'origine des différents groupes d'oiseaux, de la formation des espèces, de la densité des populations ornitiques, des fluctuations des populations d'oiseaux et de l'influence de l'homme sur les populations mêmes.

L'oeuvre de Fisher sera utile à tous ceux qui s'intéressent à l'ornito-

logie, science qui chez nous parait malheureusement un peu négligée en raison, pensons-nous, de l'insuffisance d'esprit naturaliste et plus particulièrement protectionniste de notre peuple.

Bologna, Università, Laboratorio di Zoologia.

A. Toschi

***. - *Grossen Herder Atlas* (*Grand Atlas Herder*). Herausgegeben von C. Troll. Schrifteilung: H. Koetter. Redaktion und Kartographie der physischen Karten: H. Kreuzkamp. Redaktion und Kartographie der thematischen Karten: H. Quast. Ein Band in-8, von XIV-792 Seiten, mit 202 Karten und [XXII] ganzseitigen Bildtafeln sowie zahlreichen Illustrationen und Tabellen im Text. Herder, Verlag, Freiburg, 1958. Preis, geb., D.M. 137.

L'Atlas géographique est devenu désormais un formidable instrument de consultation et d'information scientifique et aussi, sous certains aspects, un instrument de recherche. En ce qui concerne la production des Atlas, la primauté revenait depuis longtemps, à partir de la moitié du siècle dernier, à des instituts allemands, et beaucoup se rappellent le *Physikalischer Atlas* de Berghau, les grands atlas de Stieler, d'Andrée, de Debes, largement diffusés dans le monde entier. Les deux guerres mondiales portèrent des coups très graves à la production allemande, tandis que se mettait en première ligne la production italienne. Maintenant l'Allemagne rentre en scène, mais avec des types d'atlas profondément différents des atlas typiques de la production allemande classique; et de ces atlas conçus selon des critères nouveaux, l'exemple le plus marqué est ce *Grosser Herder Atlas* dirigé par l'un des plus grands géographes allemands vivants et avec la collaboration de 134 savants et techniciens; les techniciens aussi parce qu'il y a aujourd'hui une technique de l'exécution des cartes tellement complexe qu'il existe des traités et des manuels consacrés exclusivement à ce sujet.

L'Atlas Herder contient 77 cartes de celles que nous sommes habitués à voir dans les atlas ordinaires c'est-à-dire des cartes régionales, avec des éléments physiques et humains; grâce à des procédés bien étudiés et assez nouveaux pour avoir été brevetés, ces cartes combinent la richesse du contenu avec la représentation plastique du relief: couleurs et signes sont également transcrits de façon à conférer de l'harmonie à ces cartes. Elles sont naturellement à des échelles diverses, mais aisément comparables par ex.: 4 millions pour des cartes régionales d'ensemble (Italie), 2 millions pour des cartes particulières (Italie septentrionale), 1 million pour des cartes de régions allemandes (l'Allemagne occupe naturellement une place prédominante dans l'Atlas), 12 ou 15 millions pour des cartes de régions extra-européennes etc. Il y a ensuite 127 cartes et petites cartes « appliquées » générales et régionales, qui représentent des faits et des phénomènes climatiques, économiques, culturels et même des conditions historico-politiques.

L'Atlas est accompagné par un texte de documentation qui offre pour tous les états du monde et aussi pour les continents et pour le globe entier, des informations concises mais bien coordonnées, de lecture facile et pourvues d'illustrations. Et c'est justement à propos de cette partie que l'on constate comment le directeur Prof. Troll a réussi à obtenir, grâce à des dizaines et des dizaines de collaborateurs divers, des tableaux extrêmement uniformes et souvent vivants.

Un supplément original et intéressant nous est ensuite donné par environ quatre-vingt-dix photographies bien reproduites qui représentent les

traits fondamentaux du paysage, tant du paysage naturel que du paysage culturel ou humanisé. Un très grand nombre de ces photographies sont vraiment parlantes et peut-être même leur ensemble constitue-t-il la partie la plus intéressante de l'oeuvre. L'index des noms, qui occupe à lui seul plus de deux cents pages sur quatre colonnes contient environ 80.000 références tant aux cartes qu'au texte.

« SCIENTIA » ne pouvait manquer de signaler une oeuvre comme celle-ci; l'auteur de ces lignes, évaluant pleinement l'orientation scientifique de Troll, ne peut que regretter de ne pouvoir ici procéder à une analyse plus étendue et plus approfondie.

Roma, Università.

R. ALMAGIÀ

CRONACA - CHRONIQUE - CHRONICLE - CHRONIK - CRÒNICA

XXIe Session du Congrès Géologique International - Copenhague.

Du 15 au 25 août se tiendra à Copenhague la XXIe Session du Congrès Géologique international. Ce Congrès étudiera des problèmes qui intéressent plus particulièrement l'Europe septentrionale, où auront lieu les excursions déjà inscrites au programme. Ces problèmes ont trait aux sujets suivants: 1) les cycles géo-chimiques, 2) les résultats géologiques de la géochimie et de la géophysique appliquées, 3) la chronologie et la climatologie du Quaternaire, 4) la limite Crétacé-Tertiaire, 5) la détermination de l'âge absolu des formations géologiques préquaternaires, 6) la micropaléontologie préquaternaire, 7) la stratigraphie de l'Ordovicien et du Silurien, 8) la stratigraphie du Cambrien et du Précambrien, 9) la géologie sous-marine, 10) problèmes régionaux et structurels de la géologie du pétrole, 11) paléogéographie régionale, 12) provinces pétrographiques, 13) la géologie du granit, 14) genèse des gisements uranifères et thorifères, 15) genèse des gisements métallifères, 16) genèse et minéraux des pegmatites, 17) structure de la croûte terrestre et déformation des roches, 18) orogenèse calédonienne.

IVo Congrès International de Neuropathologie.

Il se tiendra à München, du 4 au 8 septembre 1961. Thèmes de rapports:
1) *Istochimie des maladies du S. N. C. en rapport avec les données biochimiques;* 2) *Données de la microscopie electronique sur le S. N. central et périphérique;* 3) *Biologie cellulaire et cultures cellulaires de tissu nerveux.*
En même temps que le congrès aura lieu une séance autonome présidée par le Prof. SPATZ et consacrée à la neuroanatomie. (« *Revue de Neuropsychiatrie* »)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

RITORNO AD ARISTOTELE

(SECONDA PARTE)

« *Mutationem motus proportionalem esse vi motricae...* » (Newton). Se per moto s'intende la mutazione di luogo nel tempo, la proposizione diventa: « la mutazione della mutazione di luogo nel tempo è proporzionale alla forza motrice ». Oltre alla conferma del già detto, notiamo che questo principio primo della dinamica newtoniana perviene ad una nozione della massa senza « campo » e non produttrice di *quanta*. Il « campo » diviene operante, da Faraday in poi, per la gravitazione e non per i principi della dinamica. Dei *quanta* non sappiamo, ancor oggi, prevedere tutte le conseguenze e fino al principio di scambio la visione di Planck non era stata considerata in relazione al moto. Una nuova teoria del moto, integrante la dinamica di Galilei-Newton, non può non considerare la massa col suo campo ed una massa che in certe condizioni si comporti similmente all'atomo d'idrogeno, di cui s'è parlato all'inizio: come un atomo neutro che emette un quanto d'energia oscillatoria (luce in tal caso) quando è urtato da un elettrone ad una certa minima velocità critica (cosiddetto potenziale di risonanza).

Tra i vari argomenti fisici, ve n'è uno che per la sua semplicità è tra i più idonei a definire il problema ed avviarlo ad una risoluzione.

La forza necessaria per la conservazione del moto non sarà certamente quella newtoniana che è legata *soltanto* alla variazione della velocità: ma quando c'è solo una variazione di luogo ad una certa velocità e senza alcuna variazione della velocità, che cos'è che mantiene la variazione di luogo che può inoltre esprimersi a velocità differenti? Anche se non possiamo riconoscere un moto assoluto e la sua pura velocità, è impossibile però disconoscere la variazione di luogo anche quando avviene senza alcuna variazione della velocità, ed anche quando il corpo è un corpuscolo come l'elettrone, per il quale la fisica odierna risponde *no* a due proposizioni contrarie: la posizione dell'elettrone nell'atomo non permane sempre la stessa anche se l'elettrone (nell'atomo) non è in condizioni di movimento.

Il problema è fisico ed è fisicamente definibile: *a quale conto si deve accreditare la partita correlativa alla variazione di luogo nel moto rettilineo ed uniforme*?

Quale azione paga l'equivalente d'una variazione permanente di luogo di un corpo in moto uniforme rettilineo?

Se un corpo da A si porta in B di moto uniforme rettilineo ed all'arrivo in B restituisce l'energia correlativa all'impulso ricevuta in partenza

da A, chi paga le spese di trasferimento del corpo da A a B? Evidentemente ci troviamo di fronte ad un fatto fisico senza alcuna contropartita: un fatto fisico che avviene senza alcun altro intervento fisico. Se la variazione di luogo è un fenomeno fisico ha da essere un fenomeno fisico anche la sua contropartita e cioè, il fenomeno che deve mantenere il moto. La forza newtoniana non può essere chiamata in causa; e così l'energia correlativa ad un impulso che il corpo non spende se non variando di velocità: una energia congelata in un corpo in permanente attività di moto locale o di variazione di luogo.

Un idolo, una idea clandestina nelle pieghe della dinamica newtoniana, o una semplice svista?

Ciò poteva andare, la svista cioè non aveva gravi conseguenze, fintantochè i corpi non erano anche particelle e proprio quelle tali particelle della fisica moderna il cui moto produce tanti fenomeni incomprensibili e genera tante particelle strane.

Se il problema c'è ed è fisico, e nessuno fino ad ora - e son passati dieci anni - ha tentato di mostrare che il problema non c'è o non è fisico, vediamo come s'è potuto risolverlo nei termini stabiliti. Risolvere il problema del moto è come dire risolvere un problema ultimo, e questo non è di certo il nostro intendimento. Il nostro limite è nei termini di quel bilancio di dare e avere che, ben considerando, non è considerato dalla dinamica newtoniana.

Newton non vide il campo: o non volle vederlo e concepí il moto di una massa senza campo. Faraday, del suo « campo », non ebbe il tempo di dirci qualche cosa di più. Planck, perplesso per lo scompiglio suscitato dai suoi *quanta*, tentò e sperò, in tutta la sua vita, un accordo tra continuo e discontinuità, e sognò vagamente di un assorbimento continuo e di una emissione discontinua che potessero ricondurre all'armonia nella fisica. Ed il quieto rivoluzionario morì persuaso che proprio gli irriducibili *quanta* avrebbero un giorno risuscitato la visione della fisica classica.

Con il « campo », i *quanta* ed ora con la asimmetria di riflessione spaziale - la non conservazione della parità nelle interazioni deboli - possiamo seguitare a concepire, fisicamente, il moto come energia cinetica o come impulso (*due aspetti dell'attività del corpo in moto*) o come misteriosa *virtus* di una forza ancor più misteriosa e cioè, della forza d'inerzia? Un moto senza il campo della massa, senza l'implicazione dei quanti di energia delle particelle costitutive della massa, senza una coniugazione con la simmetria e la asimmetria della Natura: un moto inconsonante con le fondamentali acquisizioni della chimica-fisica di un secolo, il cui inizio scientifico fu il Congresso di Karlsruhe (1860). Esattamente cent'anni fa, chimici e fisici di tutto il mondo s'adunarono a Karlsruhe in un convegno che si può dire il primo congresso internazionale della scienza: è il convegno della battaglia di Cannizzaro per le molecole di Avogadro, quelle molecole dalle quali discendono gli atomi, i quanti e poi le particelle cosiddette elementari della fisica odierna: il campo di Faraday è a sé, essendo nato mentre le *molecole integranti* e le *molecole elementari* erano ancora sepolte nella famosa Memoria del 1811 di Avogadro e in attesa di risuscitare.

L'escludere il moto da una sua revisione in base alle nuove conoscenze del mondo fisico, conduce a svariate contraddizioni. Ne abbiamo rilevate alcune nel decorso decennio. Per brevità ne riportiamo una sola, quella che fu riconosciuta anche da Francesco Severi e che indusse il

sommo matematico ad interessarsi di *Mutazione fisica, reazione chimica e relatività* e della coerenza logica del *principio di scambio.*

E la contraddizione è la seguente.

Nel moto in presenza di forze (resistenti) è ammessa l'interferenza dei campi rispettivi delle masse in urto (nel caso più semplice); nel moto in assenza di forze (resistenti), non essendovi interferenze, non si tiene conto del campo dell'unica massa presente e in moto uniforme rettilineo. Anche in questo secondo caso occorre ammettere la partecipazione del campo al moto: altrimenti non è possibile concedere l'interferenza dei campi quando cotesta interferenza ha da verificarsi. Riferendoci sempre ai corpi in moto, una attività della massa e quindi l'azione della massa con il proprio campo, deve premettersi (per il moto uniforme rettilineo), se si ammette che l'azione fra due masse non possa verificarsi che con l'interferenza dei campi delle rispettive masse (nel moto vario): se il campo è il *mediatore* dell'interferenza tra le masse, il campo deve agire con la massa in qualsiasi caso e quindi anche nel caso in cui il campo di quella data massa non interferisce con altri campi.

In altri termini, se l'energia correlativa ad un impulso passa dal corpo urtante al corpo urtato mediante i campi rispettivi delle masse, è evidente che il campo della massa in moto uniforme rettilineo ha da essere implicato con l'energia: e cioè, il campo ha da essere implicato con l'energia anche quando l'energia non si trasferisce e non si verifica nessuna interferenza. Il campo è implicato in qualche maniera nel moto della propria massa, in qualsiasi momento del moto, con o senza interferenze: ed è implicato sia per trasferire come per conservare una quantità di moto. Il campo è tutt'uno con la massa e la sua mediazione non è quella di un terzo che s'intromette, ma la mediazione della parte d'un tutto: se il campo è mediatore congiuntamente alla massa del trasferimento di qualche cosa, è segno che questo qualche cosa è della massa come del campo anche quando il *sistema massa-campo* è isolato e non avvengono interferenze con i campi di altre masse. Tutto il nostro discorso cadrebbe se la massa si potesse concepire senza il campo o se il campo potesse fare a meno della massa.

Le teorie moderne vorrebbero accentuare l'importanza che spetta al concetto di campo e sempre però dimenticando la revisione dei concetti del moto. Benchè a favore della nostra visione non possiamo aderire a questo dominio assoluto del campo, come nella dicitura: « il campo e il campo *soltanto* contiene *tutta* l'energia ». Il *campo* è « combinato » alla *materia*, alla *massa*, all'*energia;* qualsiasi tentativo di distogliere uno solo di questi elementi dalla sua combinazione con tutti gli altri tre è destinato a fallire o è già fallito: l'*energetismo* di Ostwald, fiorito al tempo del giovane Planck; i *campi unificati* alla Einstein che riconosce infine la necessità della coesistenza del binomio materia e campo; l'*annichilamento della materia* originatosi dalla teoria di Dirac, ma non imputabile a Dirac; la massa che *è* energia, errore proveniente dalla incompresa equivalenza della massa-energia. La massa è massa e non è energia; come il calore è calore quando non è energia meccanica. Il calore è equivalente all'energia meccanica quando quest'ultima si trasforma e *diviene* calore, come l'energia è equivalente alla massa; e una equivalenza è valevole altresì per la *materia*, il *campo*, la *massa* e l'*energia:* valevole per ciascuna combinazione di ciascuno dei quattro elementi combinato con gli altri tre.

Il principio di scambio. - In quale maniera il campo e l'energia (a quanti), con la massa, s'inseriscono nella nuova risoluzione dell'enimma del moto? Dopo aver detto in breve del problema, diremo in succinto del *principio di scambio*. Nella millenaria storia della meccanica il *moto di scambio* è la quinta soluzione del problema del moto e sebbene, a nostro parere, sia la più idonea e adeguata nel quadro conoscitivo odierno della fisica, non ha alcuna pretesa di poter essere definitiva.

Sulla base di questi e di altri argomenti, ben più sviluppati e considerati nelle numerose Memorie pubblicate nel decorso decennio, alcune citate anche nel presente scritto, sono state enunciate le proposizioni di una nuova dinamica - *dinamica degli scambi* - riassunta nei punti fondamentali del *principio di scambio:* come segue.

Acciocchè un corpo esprima un suo movimento relativo (variazione di luogo) necessitano tre condizioni:

1) che la sua massa *accetti* una certa quantità di energia (*accettazione* dell'energia correlativa ad un impulso);

2) che la quantità di energia accettata sia *cambiata* dalla massa in altra e differente valuta energetica (*cambio* della valuta energetica accettata);

3) che la quantità di energia di nuova valuta sia *riversata* dalla massa (*riversamento quantico* dell'energia cambiata).

Il « mediatore » dell'*accettazione*, del *cambio* e del *riversamento* (dell'energia) è il « campo » della materia massiva.

Le condizioni qualitative e quantitative del *principio di scambio* sono l'*accettazione dell'energia*, il *cambio della valuta energetica*, il *riversamento dell'energia di nuova valuta: la massa riassume l'energia cambiata e riversata nel proprio campo e la riassume dal proprio campo in totale e per quella parte che non è andata ad interferire con altri campi di altri e distinti corpi* (*nel moto in presenza di forze*). Se non sono presenti altri corpi con i rispettivi campi la massa *riassume in totale* dal campo *tutta* l'energia *riversata a quanti* nel campo: il moto è rettilineo uniforme.

La definizione del *principio di scambio* è dunque:

Il moto (*relativo*) *è l'espressione degli scambi di energia della massa.*

Dall'angolo visuale matematico e geometrico e quindi della misura fisica, il movimento è relativo e reciproco: altrettanto si può dire dell'attività di scambio in un sistema di corpi in movimento, e fintantochè non sarà fisicamente reperibile uno « scambio privilegiato » al quale riferire ogni altra attività di scambio e quindi ogni espressione di movimento. Lo « *scambio di destra e sinistra* » che non è più invariante come *tutti* credevano per ogni teoria fisica - l'accertata « *asimmetria di emissione e del riversamento di scambio* » al margine della natura - è la premessa dell'esistenza di uno *scambio privilegiato* e quindi di un divenimento particolare a cui poter affidare la preferenza.

Il moto di scambio, ancorchè relativo e nondimeno reale (uno dei due corpi in moto relativo ha da muoversi altrimenti il moto si ridurrebbe ad una parvenza) ha per protagonista la massa: del *moto di scambio* è attrice la massa. Che in presenza di forze newtoniane il *riversamento quantico* nel campo possa essere disturbato (interferenza), interesserà di riflesso quella certa attività della massa; ma l'attività di accettazione dell'energia, di cambio della valuta energetica, di riversamento quantico dell'energia

da parte della massa, sarà quel che sarà e niente, fino a riversamento quantico avvenuto, può disturbare cotesta attività. Dunque:

Il moto di scambio è rettilineo uniforme.

Ed è questo il *primo corollario* del principio di scambio. Che in presenza di forze newtoniane, e cioè di altri campi di altre masse, quel riversamento quantico possa essere diminuito - dal prelievo da parte di altri campi di quanti riversati - facendo di conseguenza variare l'attività della massa e quindi variando la velocità, non ci esime dal riconoscere che un moto vario, visto al rallentatore secondo il metodo galileiano, si presenta con una traiettoria segmentata e cioè, di vettori di lunghezza varia a seconda dell'azione delle forze presenti (campi interferenti): ma ciascun vettore appartiene ad una retta del moto uniforme (rettilineo) che è il solo moto che l'attività di scambio della massa può esprimere.

Il *secondo corollario* del principio di scambio è perciò il seguente:

Le interferenze dei riversamenti quantici determinano le variazioni spazio-temporali o variazioni cronotopiche.

Lo stesso numero di particelle discontinue e libere determina le stesse condizioni cronotopiche; le variazioni cronotopiche dipendono dal numero dei quanti interferenti e sono indipendenti dalla grandezza dei quanti.

Per il principio di scambio tradotto in termini di *particella-antiparticella* e per i due presupposti di relatività fisica, corollari del principio di scambio, rinviamo il lettore alle altre Memorie citate in questo scritto.

Prima di chiudere questo brevissimo riassunto dei punti cardinali del principio di scambio: comprendiamo subito, ad esempio, perchè mai un pallino di piombo ed una piuma, ambedue in moto di caduta nel vuoto, marciano a pari velocità. Infatti, per il principio di scambio, ciascuna delle due masse, e del pallino e della piuma, riversa parimente lo stesso numero di quanti ad ogni unità di tempo; e ad ogni unità di tempo il numero dei quanti riversati nell'unità di tempo precedente, viene aumentato di un numero costante di quanti correlativi all'accelerazione di gravità. La grandezza di ciascun quanto riversato è proporzionale a ciascuna delle due masse: ed in tal caso (moto di caduta) la grandezza dei quanti è proporzionale, e con la stessa proporzionalità rispetto alla massa, anche all'energia correlativa all'impulso che ciascuna delle due masse riceve via via dal campo e sempre in proporzione della propria grandezza. La massa, situata in un campo gravitazionale, trasferisce l'energia del campo gravitazionale nel proprio campo e cioè, trasferisce l'energia dal campo gravitazionale al campo che è il suo campo: la velocità di caduta della massa nel campo gravitazionale rappresenta, ad ogni momento, l'entità dell'energia trasferita dall'uno all'altro campo. Il trasferimento dell'energia dall'un campo all'altro avviene secondo i punti stabiliti dal principio di scambio e quindi con l'accettazione, il cambio e il riversamento dell'energia. Infine, poichè il moto di caduta, nel vuoto, non diviene ad un certo momento uniforme, circa l'aumento relativistico della massa rinviamo alle altre nostre Memorie.

Il limite dell'attività trasformatrice della massa, o la saturazione della sua idoneità al cambio della valuta energetica accettata, il « blocco » della sua proprietà di conservazione del moto *oltre* una certa misura del riversamento quantico, rappresenta la massima velocità consentita nel nostro

mondo fisico: *la velocità (relativa) d'un elemento fisico qualunque non può crescere oltre ogni limite* (Severi: nella Memoria citata). E poichè questa velocità massima è quella di un elemento fisico in moto di scambio ed il moto di scambio (primo postulato) è rettilineo ed uniforme, ne consegue che la velocità massima di cotesto elemento fisico, *nel vuoto*, è sempre la stessa.

Dal *principio di scambio*, per varie vie, si perviene alla costanza della velocità luminosa ed all'ipotesi - stabilita per la prima volta fin dal 1949 - dell'esistenza di un mondo fisico di retroscena della nostra scena fisica o antimondo. Per la *giustificazione fisica della costanza della velocità luminosa* (di cui abbiamo dato appena un accenno), per *l'antimondo*, *le antiparticelle dell'antimondo* (suffragate dal principio di scambio, dalla scoperta dell'antiprotone e dell'antineutrone e più recentemente dalla caduta della « parità »), per la *materia incombinata o antimateria*, per *i quattro elementi della materia incombinata di retroscena* ed *i quattro elementari della materia combinata di scena*, non possiamo che indicare al lettore altre Memorie.

DAL PRINCIPIO DI SCAMBIO ALLA LEGGE DELLE QUATTRO COSTANTI FONDAMENTALI O EQUAZIONE FONDAMENTALE DELLA MATERIA. - *Il moto è l'espressione degli scambi di energia della massa*, e precisamente:

a) *La velocità v (all'istante t) è proporzionale al numero n di quanti riversati dalla massa nell'unità di tempo, per cui - essendo* α *il coefficiente di proporzionalità* - $v = \alpha n$;

b) *La grandezza* $h\nu$ *del quanto riversato è proporzionale alla massa m, per cui - essendo* β *il coefficiente di proporzionalità* - $h\nu = \beta m$;

c) *L'accelerazione a è la variazione del numero di quanti riversati dalla massa ad ogni unità di tempo:*

$$\left.\begin{aligned} v_1 &= \alpha n_1 \\ v_2 &= \alpha n_2 \end{aligned}\right\} \quad a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \alpha \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1}.$$

Il *moto fluente* - uniforme rettilineo - è il moto di scambio; il *moto influente* o *moto vario* è il moto risultante dalle interferenze di scambio.

Poichè il numero dei quanti prodotti e riversati dalla massa è pari al numero delle azioni (ad ogni quanto $h\nu$ corrisponde l'azione h); e poichè la velocità luminosa è il risultato di n_c quanti riversati e corrispondenti ad n_c azioni operate dalla massa, nel tempo di 1 sec:

$$\frac{\mathrm{H}}{h} = \frac{n_c}{n_1}.$$

L'azione massima (H) e l'azione minima (h) stanno tra loro nello stesso rapporto dei numeri di quanti n_c e n_1 che ciascuna delle due azioni produce. D'altra parte i numeri di quanti n_c e n_1 ($n_1 = 1$) stanno tra loro con lo stesso rapporto delle rispettive velocità v_c e v_h, essendo v_c la velocità massima correlativa alla massima azione H e v_h la velocità minima correlativa alla minima azione h:

$$\frac{H}{h} = \frac{v_c}{v_h}.$$

Identificando la massima azione H con la velocità della luce c a meno di una costante γ, per cui $H = \gamma c$, da

$$\frac{H}{h} = \frac{n_c}{1}$$

consegue: $n_c = \gamma \frac{c}{h}$.

γ è un *quanto minimo spaziale* percorso da una massa unitaria che riversa 1 quanto. Si può anche dire che γ è uguale allo spazio percorso mediante il riversamento di 1 quanto da parte di una massa unitaria. Le dimensioni di γ sono quelle di una massa m per una lunghezza λ, cioè $[\gamma] = [m \cdot \lambda]$. Assumendo come unità di lunghezza $\lambda = 1{,}331443 \cdot 10^{-13}$ fermi e come unità di massa $m = 1$ gr, abbiamo:

$$n_c = \gamma \frac{c}{h} = 1{,}331443 \cdot 10^{-13} \cdot \frac{2.997930 \cdot 10^{10}}{6{,}62517 \cdot 10^{-27}} = 6{,}02486 \cdot 10^{23}$$

Ritroviamo così il *Numero di Avogadro*. $n_c = \gamma \frac{c}{h} = N$

Notiamo infine che $[\gamma c] = [m \cdot \lambda^2 \cdot t^{-1}]$ ha le dimensioni di uno *spin*.

Il principio di scambio suscita una nuova visione della forza, *di tutte le forze* ivi comprese le forze nucleari.

Accenniamo ad un argomento che qui non possiamo sviluppare. Seguendo la teoria meccanica, il calore s'identifica con l'energia cinetica delle molecole in moto uniforme rettilineo: ciò non è possibile, poichè il movimento uniforme rettilineo è un moto in assenza di forze. Cosicchè il calore è anch'esso legato al riversamento quantico secondo il principio di scambio.

Il principio di scambio dà una nuova dinamica, ossia una nuova teoria del moto, integrante la dinamica classica di Galilei-Newton: dalla nuova concezione del moto, oltre al quanto minimo di spazio (distanza λ), scaturisce un *quanto minimo di tempo* (durata), $\tau = \frac{\lambda}{c} = 4{,}4 \cdot 10^{-24}$ sec, goccia di tempo del nostro mondo fisico, armonico col tempo psicologico, del Severi, la cui proprietà fondamentale, di essere ordinato in successione, permane qualunque sia il modo di misura del tempo fisico o naturale.

Associando λ e τ nel cronotopo elementare, il principio di scambio si traduce nei termini seguenti: quando una massa riversa nel cronotopo elementare - ed orologio naturale - 1 quanto (tempo di riversamento un τ) essa percorre λ nel tempo di un secondo, e cioè procede alla *velocità minima possibile* $\varkappa$; quando una massa riversa nel cronotopo elementare N *quanta*, essa percorre λ nel tempo di un τ, e cioè procede alla *velocità insuperabile* c. Nel cronotopo elementare e nelle combinazioni cronotopiche sono anche identificabili i vettori dei λ. D'onde deriva un nuovo principio d'inerzia nel cronotopo. Accenniamo pure ad un'altra costante, anche questa notevole: $\frac{c}{\lambda}$, che ha le dimensioni di una frequenza - della massima frequenza - correlativa alla minima lunghezza d'onda, e dei cui riflessi su certe misure cosmologiche (costante di Hubble) si dirà in altra occasione. S'abbia infine presente che il riversamento *nel* cronotopo è a *quanta* e τ è il tempo di riversamento del numero dei quanta - da 1 ad N - per l'espressione delle varie velocità, da $\varkappa$ a c, con cui è percorso λ; mentre invece l'assorbimento *dal* cronotopo è continuo, in totale di un solo quanto, ed avviene allo sca-

dere di ciascun λ delle combinazioni cronotopiche. Il cronotopo elementare conduce all'*Antinumero di Avogadro*, e cioè il numero di antiparticelle elementari correlative ad una grammo-molecola di qualsiasi sostanza: sono le antiparticelle elementari di un Antinumero di Avogadro che, nelle condizioni della legge di Avogadro, dispongono sempre alla stessa guisa - *indipendentemente dalla massa* - le particelle di Avogadro.

Non potendo intrattenerci sulle conseguenze del principio di scambio, avendone annotato talune delle più ovvie, accenneremo ora alla conseguenza più notevole, e cioè a quella che in un certo senso comprende tutte le altre. Quel riversamento quantico che costantemente ripristina, nel vuoto, la velocità luminosa, conduce all'*ipotesi del mondo fisico di retroscena della nostra scena fisica*. Questa ipotesi risale al 1949, alla prima formulazione del principio di scambio. Il mondo fisico di retroscena è il mondo della materia incombinata (« antimateria ») e delle antiparticelle (forme elementari e non elementari). Le antiparticelle dell'« antimondo » (come fu chiamato, nel 1956, il mondo fisico di retroscena) sono quelle stesse che arguì per primo il Severi nel 1946.

La prima cognizione dei rapporti *particella-antiparticelle elementari* - che implicano vettori, tensori, interazioni, influenze delle condizioni dello spazio - sono stati gli antielementi e l'antiparticella secondo il significato spaziale-topologico del Severi: tali rapporti, unitamente al principio di scambio ed al conseguente antimondo, conducono alla definizione dello *stato di quiete* (assoluta) e quindi della *condizione di moto*, puramente fisiche. « La *materia pura* d'un corpo in riposo per un osservatore, corrisponde alla nozione aristotelica di sostanza immutabile, di *materia prima*, per dirla con Aristotele » (SEVERI, 1946): *materia più antimateria dà materia pura*.

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. PANNARIA

(La fine al prossimo numero)

LOGIQUE ET ILLOGISME DANS L'APPRÉCIATION DU CLIMAT TROPICAL

Les idées ayant cours actuellement dans la météorologie et la climatologie sur le climat tropical sont confuses, pour ne pas dire chaotiques; la cause en est d'une part manifestement dans de très vieux préjugés de la zone tempérée et par ailleurs dans l'absence de logique dont on fait preuve dans l'interprétation des faits connus. N'ayant pas le courage d'avouer des erreurs, on cherche à éviter une décision claire jouant sur des mots qui se situent exactement à mi-chemin entre ce qui est clair et ce qui n'engage à rien. Au lieu de chercher la notion précise, claire et sûre, on multiplie les sujets de confusion et d'incertitude. Les données de fait du climat tropical étant depuis longtemps connues, au lieu de s'y adapter on cherche, par les notions plus ou moins nébuleuses, à entretenir les erreurs, et c'est ainsi que nous sommes parvenus au milieu du vingtième siècle sans réussir à sortir, dans le domaine du climat tropical, d'un labyrinthe de notions embrouillées.

Deux conceptions fondamentalement différentes s'affrontent quand il s'agit d'apprécier le climat tropical: celle ayant cours dans la zone tempérée et celle des habitants des Andes tropicales sud-américaines. Le tableau ci-dessous fait ressortir cette différence:

	Zone tempérée	*Andes tropicales*
Température:	chaud	tierra caliente, tierra templada, tierra fría, páramo et tierra helada
Climat:	sec, alternativement humide, continuellement humide	très sec, sec, humide et très humide
Végétation:	Steppe, savane, forêt vierge. Conditionnées par le climat	Forêt, savanne, steppe, steppe salée, végétation semi-marécageuse, végétiaton marécageuse.

1. - Les températures tropicales. - Le naturaliste Caldas, fusillé par les Espagnols comme rebelle, célébré comme patriote par les Colombiens, fut sans doute le premier à avoir défini les climats tropicaux d'altitude par la température moyenne et avoir fait la distinction entre tierra caliente, tierra templada, tierra fría, páramo et tierra helada (terre chaude, terre tiède, terre froide, terre désertique et terre gelée[1]). Alexandre de Humboldt, qui visita la Colombie il y a cent cinquante ans, et y rencontra Caldas, a fait connaître à l'Ancien Monde, les constatations de ce dernier, et c'est depuis que l'on parle dans la littérature géographique de la ceinture tropicale de hauteurs. Le visiteur venu de la zone tempérée est surpris, lorsque, passant des régions tropicales chaudes dans la terra fría il y rencon-

[1] N.d.T.: En translittération; l'Auteur précise plus loin ce que signifient réellement ces termes.

tre une flore qui lui rappelle son pays. Cette impression s'est malheureusement avérée défavorable à la traduction exacte des dénominations espagnoles en allemand[1], et c'est ce qui a causé les premières confusions.

Caldas-Humboldt	*Traduction logique*	*Traduction illogique*
Tierra helada	Climat polaire	Climat nival
Tierra fría	Climat tempéré	Climat tempéré
Tierra templada	Climat sub-tropical	Climat sub-tropical
Tierra caliente	Climat tropical	Climat tropical

Etant donné que la température moyenne de l'année va en diminuant de l'équateur aux pôles mais tout aussi bien du niveau de la mer aux neiges éternelles équatoriales, on devait naturellement être amenés à penser que les zones de climat du globe se retrouvent sous les tropiques par les climats d'altitude.

En s'en tenant à cette supposition avec une logique rigoureuse on aurait vite constaté que la tierra helada tropicale et le climat polaire ne peuvent pas être identiques, on en aurait conclu que l'hypothèse repose sur une erreur, on aurait cherché une autre solution et trouvé la vérité. Mais la climatologie de la zone tempérée a préféré choisir une autre voie, en remplaçant simplement le terme de « polaire » par celui de « nival ». Bien sûr, il existe dans les régions tropicales des climats nivaux, tout comme dans la zone tempérée et dans les régions polaires, mais ces climats nivaux ne sont pas identiques: ils sont en premier lieu *tropiques, tempérés ou polaires.* Par cette substitution de termes, en remplaçant polaire par nival, l'erreur consistant à penser que les climats d'altitudes tropicales reproduisent les grandes zones de climats n'était pas rectifiée, mais continuée. Ce manque de logique devait nécessairement conduire à des contradictions.

Pour sortir de cette situation confuse, Koeppen et Supan en revinrent à l'idée en cours dans la zone tempérée et appelèrent les tropiques une « zone chaude ». Mais comme les limites de la zone ainsi définie ne coïncidaient pas avec les cercles des tropiques, on ne corrigeait pas pour autant l'erreur; on ne faisait que se débarrasser des cercles tropicaux, c'est-à-dire des limites naturelles et mathématiques des régions tropicales.

Comme les définitions de Koeppen et Supan étaient claires et sans ambiguïté, il était possible d'en vérifier l'exactitude dans les régions tropicales, et comme elles ne tenaient pas compte des régions tropicales froides, les faits démontrèrent une deuxième fois les erreurs initiales. Il fallait renoncer à ces définitions, mais comme la climatologie ne pouvait offrir rien de mieux pour les remplacer, les Auteurs de manuels qui se sont occupés des pays tropicaux n'ont pu faire autrement que de les garder tout de même.

La climatologie se souvint de nouveau des climats d'altitude de Caldas-Humboldt, mais, contrairement à ces deux savants elle ne disposait plus d'aucune définition des tropiques ou des régions tropicales, puisqu'on avait volontairement jeté par dessus bord les cercles des tropiques et la définition de zone chaude avait dû de plus être abandonnée sous la pression des faits.

L'obscurité continuait à régner, et si l'on tient à la clarté, il faut introduire à nouveau les cercles tropicaux et les cercles polaires. Il est alors possible de discerner facilement les différences suivantes par rapport aux grandes zones de climat de la terre:

[1] N.d.T.: Comme dans les autres langues.

	Zone inter-tropicale	*Zones tempérées*	*Zones polaires*
Saisons:	Sèches et humides	Eté chaud, hiver froid	Jour polaire et nuit polaire
Fluctuations de température:			
Quotidiennes:	Grandes	Petites	Faibles
Annuelles:	Petites	Grandes	Très grandes
Températures limites des climats d'altitudes:	24,18,12 et 6°C	16, 12, 8, 4 et 0°C	?
Longueur des nuits:	env. 12 heures	diverse	0 à 24 heures

Lorsque nous connaissons la latitude géographique d'un lieu nous sommes informés immédiatement sur son régime de saisons, sa variation diurne et annuelle de température, les variations de longueur des nuits et les limites de température des climats d'altitude.

Mais une question est inéluctable: Comment exprimer ces différences zonales de climats si l'on renonce aux cercles polaires et tropicaux comme limites des zones?

2. - L'HUMIDITÉ. - Nous savons depuis longtemps que la quantité absolue des pluies ne caractérise pas un climat et que les cartes du régime des pluies ne sont pas à elles seules des cartes climatiques. On parle alors d'humidification ou d'humidité sans avoir de ces termes une définition préalable précise. Pour les régions tropicales la climatologie de la zone tempérée utilise des désignations vagues, sans définition claire et qui peut-être même n'en sont pas susceptibles: sec, alternativement humide (saison sèche et saison humide) et toujours humide.

Penck distingue des climats arides et des climats humides, qu'il caractérise par les précipitations et l'évaporation.

Nous devons à Lang les définitions des termes aride, semi-aride, semi-humide, humide et perhumide par les facteurs pluviaux: précipitation, température de 40, 60, 100 et 160. De Martonne en a déduit ses indices d'aridité et Thornthwaite ses facteurs climatiques. Meyer a préconisé ses quotients P-S, calculés à pàrtir des précipitations et du déficit de saturation de l'humidité de l'air.

Troll-Lauer ont défini des climats arides et des climats humides d'après Penck, c'est-à-dire d'après la hauteur des précipitations et l'évaporation, mais ils n'ont pas accepté le facteur de pluviosité (précipitation, température), en motivant ce refus comme suit: « Le facteur de pluviosité de Lang, qui a trouvé des applications pratiques principalement dans la science du sol ou pédologie, a été représenté graphiquement pour tout le globe par P. Hirth dans sa carte des Isonotides, mais cette carte a fait ressortir en même temps l'impossibilité d'utiliser les quotients en question dans le domaine de la climatologie ».

Troll-Lauer partent alors de l'idée, classique dans la zone tempérée, selon laquelle le climat tropical ou climat des pays chauds se répartit en climat sec, climat à alternance de saison sèche et de saison humide et climat toujours humide. Poursuivant logiquement selon cette idée, ils déterminent pour chaque station le nombre de mois arides et essaient de définir ainsi ce qu'ils entendent par sec, alternativement humide et toujours humide. Ils parviennent ainsi, pour ce qui est de la Colombie aux classifications climatiques ci-après, de Buenaventura, Medellín et Bogotá, aux-

quelles nous ajouterons, pour faciliter le rapprochement, celle de Lang, ainsi que la classification « colombienne »:

Station	*Précipitations* mm	*Température* °C	*Lauer*	*Lang*	*Colombie*
Bogotá	938	14	Taefd	semi-humide	tierra fría, seco
Medellín	1550	21	Taefd	semi-humide	tierra templada húmedo
Buenaventura	7128	27	Taefd	perhumide	tierra caliente, muy húmedo

Il est incontestablement exact que les trois stations Buenaventura, Medellín et Bogotá ne présentent pas de mois arides, mais il est impossible qu'elles aient le même climat, comme il résulterait de l'affirmation de Lauer. Qu'il nous suffise de considérer les différences de végétation (palmiers et arbre à caoutchouc; café et canne à sucre; céréales et pomme de terre), les facteurs de pluviosité dans une certaine mesure aussi, et l'appréciation colombienne, qui fait ressortir nettement, à côté des différences d'humidité, le facteur d'altitude.

La réalité est: L'opinion que les climats tropicaux puissent être caractérisés par le nombre de mois arides et le nombre de mois humides est réfutée par les faits; elle s'appuie sur une erreur.

N'a-t-on pas le droit de demander?

1) Est-il logique de définir des climats arides et des climats humides par les précipitations et évaporation et faire les calculs d'après les précipitations et la température?

2) Est-il logique de repousser le facteur de pluviosité (précipitations - température) comme inutilisable pour la climatologie et de s'en servir cependant sous une forme modifiée (De Martonne)?

3. - Le climat tropical. - Des Auteurs nombreux ont attiré l'attention sur la grande diversité des climats tropicaux; des déserts arides jusqu'aux régions perhumides de l'Amazone, des côtes chaudes jusqu'aux froids des neiges éternelles. De même on a souligné fréquemment déjà que pour la climatologie température et humidité seraient deux variables indépendantes. Elles sont, de toute façon, décisives pour la détermination des climats d'altitude; il nous suffira donc de porter les températures de 24, 18, 12 et 6° pour les pays tropicaux dans le diagramme des facteurs de pluviosité pour obtenir les cinq ceintures d'altitudes et les cinq humidités. Nous obtenons ainsi 25 climats tropicaux partiels, clairement délimités et qui suffisent sans doute pour la plupart des applications pratiques.

Subdivision du climat tropical selon Schaufelberger

Climat d'altitude:	Humidité (selon les facteurs de pluviosité)				
Tierra helada:	aride	semi-aride	semi-humide	humide	perhumide
Páramo:	aride	semi-aride	semi-humide	humide	perhumide
Tierra fría:	aride	semi-aride	semi-humide	humide	perhumide
Tierra templada:	aride	semi-aride	semi-humide	humide	perhumide
Tierra caliente:	aride	semi-aride	semi-humide	humide	perhumide

Troll combine les climats secs, alternativement humides et toujours humides de Lauer avec les climats d'altitudes de Humboldt et parvient ainsi à la subdivision du climat tropical que nous avons représentée dans le suivant tableau.

Subdivision du climat tropical selon Troll

Nombre des mois humides	*Tierra caliente*	*Tierra templada*	*Tierra fria*	*Tierra helada*
12				
11 10	Forêt vierge de pays bas tropicale toujours verte et forêt de transition à feuillage semi-persistant	Forêt de montagne tropicale	Forêt tropicale vierge et d'altitude	Páramo
9 8	Ceinture de savanne tropicale humide (pays de forêt et d'herbages)	Végétation de vallée tropicale humide (pays de forêt et d'herbages)	Végétation de sierra humide tropicale	Puma humide
7				
6 5	Ceinture de savanne tropicale, sèche (pays de forêt et d'herbages)	Végétation de vallée tropicale sèche (pays de forêt et d'herbages)	Végétation de sierra sèche tropicale	Puma sèche
4 3	Ceinture de savanne tropicale, épineuse (pays de forêt et d'herbages)	Végétation épineuse de vallée tropicale (pays de forêt et d'herbages)	Végétation épineuse de sierra tropicale	Puma épineuse
2				
1 0	Semi-désert tropical Désert tropical	Semi-désert de vallée tropicale Désert de vallée tropicale	Sierra de désert Tierra helada	Puma de désert

Il est intéressant de constater que Troll distingue également dans chaque ceinture d'altitudes cinq zones d'humidité, de sorte qu'il parvient pratiquement à la même subdivision climatique, avec toutefois une différence: Troll soupçonne l'existence de la subdivision, mais il n'est pas en mesure de la définir.

Sa « forêt vierge tropicale de bas pays toujours verte » est la haute futaie à feuillage, permanent et cette forêt se constitue en climat semi-humide avec des précipitations annuelles comprises entre 140 et 250 mm, avec des saisons sèches de 0 à 6 mois arides, selon qu'il s'agit des régions centrales ou marginales de la zone inter-tropicale, où la répartition des pluies, à hauteurs totales comparables des précipitations, est très diverse.

Répartition des pluies au Costa Rica, en Colombie et en Indonésie

	J	F	M	A	N	J	J	A	S	O	N	D	Année
Costa Rica													
Grecia	0	0	1	3	25	21	19	30	37	29	14	6	185
San Joaquín	0	0	1	6	23	31	19	25	35	37	18	6	201
San José	1	0	1	3	24	27	23	28	36	31	22	6	202
Colombie													
Manizales	17	12	16	21	22	11	7	10	15	32	32	19	214
Chaparral	16	17	10	27	23	9	4	15	12	31	25	15	204
Líbano	13	7	8	20	30	16	9	13	21	30	32	16	215
Indonésie													
Nangahale	46	48	29	22	7	1	0	1	0	2	7	35	211
Badjawa	42	38	31	19	10	4	6	3	2	4	17	37	213
Waikaboebak	33	30	34	11	7	2	2	3	4	6	21	33	187

Dans les régions tropicales extérieures (Costa Rica, Indonésie) nous avons une seule saison de pluies, pendant l'été de l'hémisphère considéré, et la saison sèche comprend en général cinq mois arides, constituant une

seule période sèche. Ces climats de pays chauds sont alternativement humides. Les climats de la Colombie présentent deux saisons de pluies, au printemps et en automne, ainsi que deux saisons sèches, mais dont les mois ne sont pas, généralement, arides. Ici le climat dit semi-humide est en réalité toujours humide. Sous ces climats nous trouvons, quelle que soit la répartition des pluies, la forêt d'arbres à feuilles toujours verte, et les plantations de café. Lorsque la quantité de pluie tombant pendant les saisons humides est suffisante, leur sol peut accumuler des réserves d'eau suffisantes pour que la végétation puisse supporter des périodes de sécheresse même prolongées.

Ces faits nous montrent que la forêt d'arbres à feuilles toujours vertes constitue la végétation naturelle du climat semi-humide, que ce climat soit pluvieux par alternances ou tout au long de l'année, mais pas celle des régions tropicales très humides ou perhumides, comme on devrait s'y attendre d'après le schéma de Troll. Ce schéma ne correspond pas à la réalité, parce qu'il part d'une donnée fausse.

Si nous définissons les climats d'altitudes par les températures de 24, 18, 12, et 6°, les humidités par les facteurs de pluviosité 40, 60, 100 et 160, nous arrivons à la même subdivision du climat tropical, mais avec des définitions précises, n'ouvrant la porte à aucun malentendu.

Ne peut-on demander: Est-il logique de caractériser par des concepts botaniques des notions nettement physiques telles que sec, alternativement humide, toujours humide, ou aride, semi-aride, semi-humide, humide et perhumide?

4. - Les types de végétation. - Une opinion très répandue dans la zone tempérée est que les végétation naturelles seraient la steppe sous les climats tropicaux secs, la savanne dans les régions alternativement humides et la forêt vierge dans les contrées toujours humides. Mais voyons les faits: Nous trouvons des forêts tropicales toujours vertes dans les régions tropicales dites arides, des forêts de moussons, toujours vertes aussi, dans les contrées dites semi-arides, des forêts de haute futaie feuillue toujours verte dans les contrées semi-humides; des forêts composées principalement de palmiers sous les climats dits perhumides.

En pédologie, H. Stremme classe les sols selon la végétation naturelle et distingue ainsi six types de sols. Le système de Pallmann considère comme caractéristique primordiale le mouvement de l'eau dans le sol, et distingue également six classes de sols. Troll aussi est d'avis que les types de végétation sont non pas climatologiques mais édaphiques, et il en distingue également six types. Nous avons donc:

Troll	*Stremme*	*Système Pallmann modif.*
Forêt	Sol de forêt	Sol endopercolatif[1]
Savanne humide	Sol hydrominéral	Sol péri-endopercolatif[2]
Savanne sèche	Sol de steppe	Sol amphipercolatif[3]
Savanne épineuse	Sol salin	Sol exopercolatif[4]
Semi-désert	Sol semi-marécageux	Sol péri-exopercolatif[5]
Désert	Marécage	Marécage péripercolatif[6]

[1]) Normalement drainé; [2]) temporairement abreuvé et délavé; [3]) Couche supérieure jamais abreuvée, élimination des bases; [4]) Couche supérieure jamais abreuvée, ramollissement des bases; [5]) Couche supérieure temporairement mouillée et ramollissement des bases; [6]) Couche supérieure continuellement abreuvée ou inondée.

Il n'y a pas de doute que la forêt, la savanne humide et la savanne sèche sont conditionnés par des facteurs édaphiques, cette dernière toutefois étant liée aux climats secs. Puisqu'on connaît des bas-marécages sous tous les climats, l'interprétation édaphique s'impose également pour eux. Stremme déjà nous fait observer que les sols hydrominéraux ou minéraux mouillés ne doivent pas être confondus avec les sols semi-marécageux, comme on le fait trop souvent, pas plus que les steppes avec les savannes salines.

Et nous arrivons à la question: Puisqu'on rencontre des forêts et des savannes humides sous tous les climats, est-il logique de parler de climats de forêts et de climat de savannes, comme on le fait souvent dans la littérature climatologique?

Si les types de végétation dépendaient du climat, on devrait s'attendre à les voir répartis selon les zones géographiques; si par contre ils sont déterminés par les conditions édaphiques, nous devrons rencontrer une disposition en mosaîque.

Et alors vient naturellement notre dernière question: Est-il logique de parler de ceintures de savannes humides, de savannes sèches et de savannes épineuses, si l'on pense qu'il faut donner à ces termes une signification édaphique?

En somme: On admet dans la zone tempérée que les régions tropicales sont chaudes, par ailleurs sèches, alternativement humides ou toujours humides. Mais puisqu'il est impossible de définir ces concepts, sans entrer en conflit avec les faits actuellement connus, il faut bien penser que cette manière de voir repose sur une erreur. Pour les limites de degrés d'humidité: aride, semi-aride, semi-humide, humide et per-humide on connaît depuis plus de quarante ans les facteurs de pluviosité 40, 60, 100 et 160. La combinaison de ces deux classifications donne pour les pays tropicaux 25 climats partiels nettement définis, pratiquement confirmés par les faits observés dans les Andes tropicales de l'Amérique du Sud.

Si ce système climatique n'est pas admis dans la zone tempérée, ce n'est pas par ignorance des faits, mais bel et bien par une insuffisance de logique. Or la logique conduit à la conception exacte des choses; on peut, à travers l'erreur, progresser jusqu'à la vérité; mais l'absence de logique conduit au chaos.

Manizales, Universidad Nacional.

P. SCHAUFELBERGER

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LAUER, W. - *Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Südamerika und ihre Beziehungen zu den Vegetationsgürteln* (*Saisons humides et arides en Afrique et en Amérique du Sud, et leurs relations avec les ceintures de végétations*). « Bonner Geogr. Abhandlungen », fascicule 9 (1952).

SCHAUFELBERGER, P. - *Warum wissen wir so wenig über die tropischen Boden?* (*Pourquoi savons-nous si peu sur les sols tropicaux?*). « Scientia », décembre 1952.

SCHAUFELBERGER, P. - *Zur Gliederung des tropischen Klimas* (*Sur la subdivision du climat tropical*). « Geographica Helv. », VII-2 (1952).

SCHAUFELBERGER, P. - *El factor de lluvia y su aplicación en Colombia* (*Le facteur de pluviosité et son application en Colombie*). « Boletín Informativo », 6-65, Chinchiná 1955.

SCHAUFELBERGER, P. - *Vierzig Jahre Regenfactor* (*Le facteur de pluie depuis quarante ans*). « Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich», 100 (1955).

SCHAUFELBERGER, P. - *Zur Systematik der Tropenboden* (*Sur la systématique des sols tropicaux*). Ibid.

SCHAUFELBERGER, P. - *Zur Systematik des Tropenklimas* (*Sur la systématique du climat tropical*). « Geographica Helv. », XII-1 (1957).

TROLL, C. - *Der Klima- und Vegetationsaufbau der Erde im Lichte neuer Forschung* (*La répartition des climats et des végétations de la Terre à la lumière des recherches récentes*). « Jahrbuch der Akademie der Wissenschaft und Literatur », Wiesbaden, 1956.

QUELQUES DÉCOUVERTES RÉCENTES RELATIVES AUX MIGRATIONS DES OISEAUX

Les études relatives aux migrations des oiseaux ont fait au cours des dernières années des progrès très importants par suite du perfectionnement des méthodes d'investigation. Les résultats obtenus concernent divers oiseaux et avant tout les oiseaux de mer. On savait déjà depuis une vingtaine d'années que certains oiseaux pélagiques du groupe des Pétrels se livraient à de vastes déplacements à travers les océans. On sait maintenant que ce phénomène est très général et qu'il se rencontre aussi bien dans le Pacifique que dans l'Atlantique. C'est en particulier le cas de certains Pétrels australiens dont les migrations post-nuptiales entrainent les populations jusque dans l'océan Arctique au delà du détroit de Behring. Ces oiseaux reviennent en suivant les côtes américaines, puis traversent le Pacifique pour rejoindre leurs territoires de nidification dans le sud de l'Australie. La plupart de ces déplacements sont en étroite liaison avec la situation générale des vents dans les océans. L'aspect physiologique des migrations a fait également l'objet d'études approfondies qui ont porté notamment sur l'existence d'une période de latence pendant laquelle les oiseaux ne sont pas sensibles à des stimulus lumineux. Mais on a également réussi à démontrer que les oiseaux possèdent un déterminisme interne qu'il est très difficile d'expliquer. Cela apparait avec une netteté particulière chez les hivernants paléarctiques en Afrique dont le cycle est réglé par rapport au cycle des saisons de leurs territoires de reproduction. Les résultats les plus sensationnels ont cependant trait à l'orientation des migrateurs. On sait à l'heure actuelle que les oiseaux sont capables de s'orienter grâce aux étoiles. Une série d'expériences réalisées en Allemagne sur divers migrateurs a prouvé que ceux-ci étaient sensibles à des stimulus auxquels on n'avait pas osé penser jusque là. Les oiseaux sont véritablement capables de lire la carte céleste et de s'orienter d'après elle. Ces résultats très prometteurs permettent d'espérer une solution prochaine au problème de l'orientation des oiseaux.

Parmi les problèmes ornithologiques qui passionnent les hommes depuis les temps les plus reculés figurent avant tout ceux qui touchent à leurs migrations saisonnières, sur des distances parfois gigantesques, hors de proportion avec la faiblesse apparente des petits voyageurs.

De nombreux mystères entourent encore ces déplacements, notamment en ce qui concerne l'orientation et le déterminisme physiologique. Mais un ensemble de travaux parus depuis une vingtaine d'années ont néanmoins jeté une vive lumière sur des aspects restés pendant longtemps très mystérieux. Plusieurs ouvrages généraux ont résumé la plupart des résultats acquis jusqu'à il y a environ 5 ans. Mais au cours de ces dernières années, de nouvelles découvertes sont venues confirmer certains points déjà connus, tandis que d'autres révélaient des aspects totalement inconnus. Ce sont ces découvertes très récentes que nous voudrions résumer sommairement ici, en nous limitant d'ailleurs aux plus importantes.

* * *

Ces découvertes ont été facilitées grâce au perfectionnement des méthodes de travail, et grâce à la mise au point de techniques entièrement nouvelles.

Les méthodes classiques ont été considérablement perfectionnées, et notamment les techniques de marquage des oiseaux migrateurs. Comme

on s'en doute, le baguage des oiseaux ne peut avoir de résultats intéressants que s'il est entrepris à grande échelle, en raison de la faible proportion des reprises: celle-ci est le plus souvent inférieure à 1% et, parfois même, elle est encore plus réduite, comme par exemple dans le cas des Fauvettes (*Sylvia*) étudiées par Brickenstein-Stockhammer et Drost en Allemagne, dont seules 0,09 % ont donné lieu à des reprises (15 sur 16.203 individus bagués).

Aussi les stations ornithologiques ont entrepris des efforts considérables pour accroitre les effectifs des oiseaux bagués. Le record appartient à l'organisation commune aux Etats-Unis et au Canada, où plus de 11.000.000 d'oiseaux ont été bagués en tout jusqu'en 1954. A l'heure actuelle plus de 600.000 oiseaux sont marqués annuellement par les soins de cet organisme. Les pays européens ont eux aussi intensifié leurs efforts, notamment la Grande-Bretagne et l'Allemagne: l'organisme chargé du baguage dans le premier de ces pays a maintenant posé près de 2.000.000 de bagues, depuis sa fondation, tandis que les Allemands en posaient environ 4.000.000. Les autres pays ont suivi le mouvement et c'est actuellement par centaines de mille que les bagues sont posées chaque année en Europe, principalement par les agents de stations ornithologiques disposées sur les grandes voies empruntées par les migrateurs. Les ornithologistes apprendront avec satisfaction que les autorités scientifiques russes ont récemment repris les travaux à Rossitten (appelée maintenant Rytbachi), la fameuse station ornithologique allemande, située maintenant en territoire soviétique; pas moins de 33.000 oiseaux ont été bagués en 1958 à ce remarquable carrefour de voies migratoires.

De nouveaux pays ont mis sur pied des centres de recherches, et notamment plusieurs pays tropicaux, ce qui est d'une importance capitale pour l'étude des migrations dans ces régions encore peu connues à ce sujet. Pour nous limiter à l'Afrique, des travaux de ce genre sont maintenant entrepris au Sénégal, au Ghana, au Nigeria et au Congo belge. Nous avons beaucoup à attendre de ces efforts.

Par ailleurs de nouveaux procédés d'investigation ont été mis au point; nous aurons l'occasion de les évoquer ci-dessous.

* * *

De très importantes découvertes ont été faites en ce qui concerne les oiseaux de mer du groupe des Procellariiformes: Puffins, Pétrels. Ces oiseaux dont la plus grande partie du cycle annuel se déroule en haute mer, sont évidemment très difficiles à suivre au cours de leurs migrations annuelles, qui sont cependant d'une ampleur démesurée. On connaissait déjà depuis une vingtaine d'années les déplacements saisonniers des Pétrels océanites ou Pétrels de Wilson (*Oceanites oceanicus*) à travers l'Atlantique. Ces Pétrels-tempête de petite taille, au plumage noir de suie contrasté de blanc, nichent entre autres dans le secteur américain de l'Antarctique, aux Shetlands du Sud, aux Orcades du Sud et en Géorgie du Sud. Ces oiseaux nichent pendant l'été austral, en janvier et février, puis se répandent vers le Nord le long des côtes américaines. Dès le mois de juin, l'ensemble de leurs populations se trouve dans l'Atlantique Nord, principalement le

long des côtes nord-américaines. Puis ces oiseaux se dirigent vers l'Est en traversant l'Océan, se concentrent le long des côtes européennes et de là, dès le mois de septembre, se dirigent vers le Sud, le long de la Péninsule ibérique et de l'Afrique occidentale, d'où ils traversent l'Atlantique pour retourner dans leurs territoires de nidification. Les Pétrels se livrent donc à des migrations gigantesques, qui décrivent une boucle à travers l'Atlantique Nord; la comparaison de leurs routes de migration avec la carte générale des vents dominants traduit un remarquable parallélisme: les Pétrels tournent autour de l'anticyclone des Açores et se laissent emporter par les grands courants aériens qui balayent cette partie du Monde. Notons que les migrations d'autres Procellariiformes de l'Atlantique sont plus ou moins superposables à celles du Pétrel océanite.

Des déplacements du même type viennent d'être mis en évidence dans le Pacifique en ce qui concerne un Puffins australien le «Short-tailed Shearwater» (*Puffinus tenuirostris*), à la suite des travaux de Serventy, de Marshall et de Kuroda. Ces Pétrels, de la taille du Puffins des Anglais (*Puffinus puffinus*) d'Europe, nichent en troupes gigantesques dans le Sud de l'Australie et en Tasmanie: certains observateurs parlent de troupes se chiffrant par dizaines de millions d'individus! Ils apparaissent vers la fin de septembre sur leurs territoires de nidification, élèvent leur jeune (un seul oeuf par couvée), puis partent en avril vers le Nord. Ils suivent les côtes, arrivent au Japon, puis vont dans le Nord du Pacifique et dans l'Océan Arctique où ils abondent de juin à août. La migration de retour s'effectue le long des côtes américaines, jusqu'à la latitude de la Californie; puis le flot de migrateurs traverse en oblique tout le Pacifique et va rejoindre le Nord-Ouest de l'Australie dont ces Puffins suivent les côtes pour rejoindre leurs territoires de reproduction. Ces migrations sont remarquables à de nombreux points de vue. Leur ampleur est véritablement déconcertante, car les Puffins voyagent à travers l'ensemble du Pacifique au cours de leur cycle annuel. Là encore on observe un remarquable parallélisme entre leurs déplacements et les vents dominants qui sont à l'origine de cette boucle démesurée. La régularité de ces déplacements est tout aussi surprenante, car les oiseaux reviennent pondre à date absolument fixe. En effet les reproducteurs reviennent à terre vers la fin de septembre: ils aménagent leurs terriers, puis disparaissent en mer au début de novembre, d'où ils reviennent aux alentours du 20 de ce mois. Les oeufs sont pondus au cours de jours suivants, la fréquence maximale des pontes se situant du 24 ou 26 novembre. La remarquable précision de ce cycle est difficile à expliquer, autant d'ailleurs que celle de la mue qui intervient dans les quartiers d'hiver du Pacifique Nord. Les Puffins ne commencent à nicher que quand ils ont plus de 6 ans, mais les individus non reproducteurs n'en accomplissent pas moins les mêmes déplacements saisonniers.

Ces migrations se rangent parmi les plus gigantesques que l'on puisse rencontrer dans tout le monde des oiseaux. D'ailleurs beaucoup d'oiseaux de mer sont des voyageurs dont les migrations se déroulent à l'échelle du globe. Il n'est besoin que de rappeler les déplacements saisonniers des Albatros antarctiques et des jeunes Pétrels Géants (*Macronectes giganteus*) qui tournent plusieurs fois autour du globe, au dessus des mers australes, avant de revenir nicher dans leurs colonies établies sur des îlots minuscules perdus au milieu des océans.

* * *

L'aspect physiologique de l'étude des migrations a fait de son côté des progrès sérieux, notamment à la suite des récents travaux menés en Amérique par Wolfson, auquel on doit sans doute le principal de nos connaissances sur cet aspect des migrations. Pour cet auteur, c'est avant tout l'action de la lumière qui est à envisager et qui serait à l'origine de tous les processus déterminant le cycle migratoire. Wolfson a montré que deux phases distinctes interviennent dans le déroulement de la migration prénuptiale.

Une phase préparatoire, qui a lieu à l'automne, est déterminée par les jours courts; elle peut être produite artificiellement par un rythme d'éclairrement journalier de 9 heures de lumière et de 15 heures d'obscurité. La deuxième phase; dite progressive, commence en novembre pour les migrateurs boréaux; elle est considérablement accélérée par un éclairement plus long, bien qu'elle ne soit pas inhibée par des jours courts. Ce fait, d'une grande importance, explique que les oiseaux hivernant dans les régions tropicales ou dans l'hémisphère opposé peuvent « répondre » à des jours relativement courts et même décroissants, ce qui constituait jusqu'à présent la principale objection aux théories liant le déterminisme des migrations à des variations de la durée d'éclairement journalier (photopériode).

Beaucoup reste encore à découvrir dans ce domaine, car l'évolution de l'état physiologique des migrateurs ne semble pas uniquement stimulée par des facteurs externes. C'est ce que vient de prouver récemment Curry-Lindahl au Congo belge quant aux Bergeronnettes *Motacilla flava*. Pas moins de 5 races différentes hivernent dans ce pays, toutes morphologiquement reconnaissables et chacune nicheuse dans une zone définie de l'Europe. Le cycle interne de chacune d'entre elles parait fixé héréditairement par rapport aux conditions de l'aire de reproduction. Les populations nicheuses dans les zones les plus méridionales de l'Europe quittent leurs quartiers d'hiver avant celles qui nichent en Scandinavie. L'analyse du comportement et de l'évolution physiologique de ces différents oiseaux montre qu'ils réagissent d'une manière variée aux mêmes conditions du milieu. Chacun possède un rythme interne qui le fait réagir à un moment précis à des facteurs externes auxquels ses congénères peuvent rester insensibles. Voir des migrateurs réagir avec cette précision à des milliers de kilomètres de leur aire de reproduction, mais en plein accord avec les conditions qui y règnent - ou mieux: qui y règneront à leur arrivée - est évidemment inattendu.

Le cycle annuel de la plupart des oiseaux mériterait dans son ensemble d'être étudié en détail. Il nous révélerait sans nul doute encore beaucoup de faits surprenants, tels les Canards australiens (*Anas superciliosa*) étudiés par Frith. Ces Canards nicheurs dans les parties les plus arides de l'Australie, où les précipitations sont rares et très irrégulières d'une localité à une autre, sont influencés d'une manière très stricte par les pluies et se déplacent en fonction de celles-ci. Ils se concentrent aux points favorables où il se mettent immédiatement à nicher. On a pu montrer qu'ils présentaient un déterminisme de la reproduction répondant immédiatement aux conditions écologiques favorables. Puis ils repartent pour des migrations très irrégulières. L'ensemble de ce cycle constitue bien

entendu une adaptation très étroite au milieu aride dans lequel vivent ces Canards.

* * *

Les problèmes touchant à l'orientation des migrateurs ont eux aussi été étudiés au cours des dernières années; les résultats obtenus dans ce domaine permettent dès maintenant une meilleure compréhension de ce qui reste néanmoins l'aspect le plus mystérieux de l'ornithologie.

Les résultats les plus importants ont été acquis quant aux migrations nocturnes dont l'importance s'est révélée de plus en plus grande.

Les observations que permet le radar ont confirmé ce qu'avaient appris des procédés d'investigation beaucoup moins précis. Les études de Sutter, en Suisse, et de Lack, en Grande-Bretagne, ont montré que les migrateurs nocturnes sont légion et qu'ils semblent se diriger avec une grande facilité, comme le montrent les directions suivies et maintenues sans difficultés apparentes. Cela donne à penser que les migrateurs nocturnes utilisent des repères aussi sûrs que ceux qui ne se déplacent que de jour.

Des expériences de dépaysement nocturne sont venues confirmer ce fait. Aux Etats-Unis, Bellrose a transporté des Canards à des distances variables de leurs lieux de nidification. Or ces oiseaux revinrent à leurs nids dans des délais très brefs, si le temps était découvert et les étoiles visibles. Par temps couvert, au contraire, les retours étaient beaucoup plus lents. Pour pouvoir suivre les sujets d'expérience dans la nuit, cet ornithologiste munit ses Canards d'une petite lampe électrique fixée à la patte. Il constata que par temps dégagé, les oiseaux prenaient tout de suite un bon départ, droit vers leurs lieux d'origine, tandis que par temps couvert, ils erraient dans toutes les directions. Cela donne à penser que ces Canards s'orientent d'après les étoiles, et, comme eux sans doute, les migrateurs.

C'est ce que vient de prouver d'une manière brillante le biologiste allemand Sauer. On sait, depuis que Kramer a utilisé ce phénomène, que les migrateurs, tenus en captivité aux époques de l'année pendant lesquelles ils devraient normalement migrer, manifestent une agitation orientée dans la direction vers laquelle ils devraient s'envoler. Mettant ce fait à profit, Sauer aménagea une cage dans laquelle, pendant la nuit, l'oiseau ne peut apercevoir que la voûte céleste, ou du moins une partie de celle-ci. Il constata que des Fauvettes (*Sylvia borin, S. atricapilla*) s'orientent parfaitement et qu'elles prennent tout de suite, à l'automne, la direction Sud-Ouest qui est normalement la direction de leurs migrations à cette époque de l'année. Il est donc évident que les oiseaux se repèrent d'après les étoiles, seul procédé que permettent les conditions de l'expérience. Dès que des nuages viennent cacher les constellations, les oiseaux perdent immédiatement leurs facultés d'orientation. Au printemps suivant, Sauer répéta ses expériences: elles furent encore couronnées de succès, car les Fauvettes s'orientèrent alors en direction du Nord-est, soit celle que prennent ces migrateurs en Allemagne à cette époque.

Ces expériences sont en tous points comparables à celles que Kramer avait entrepris auparavant quant aux oiseaux migrant de jour, dont il avait prouvé qu'ils se servaient du soleil pour prendre leur direction.

Pour vérifier le bien-fondé de ces découvertes véritablement surpre-

nantes, Sauer décida alors d'étudier les réactions des migrateurs à un ciel artificiel, tel qu'il est offert par la voûte d'un planétarium, sur laquelle on peut à volonté créer des constellations. Il plaça donc sa cage d'expérience au centre d'un tel planétarium, de manière à ce que seule la voûte céleste artificielle soit visible de l'oiseau. Il constata que les oiseaux réagissaient parfaitement aux différentes conditions de l'expérience. Un éclairement uniforme diffus désoriente complètement les oiseaux qui errent au hasard. Par contre si au cours du printemps, on présente un « ciel de printemps » sur la voûte du planétarium, l'oiseau réagit immédiatement en prenant la bonne direction. À l'automne suivant, les oiseaux répondent positivement de la même manière et se dirigent vers le Sud-Ouest.

Bien mieux encore! On sait que certains migrateurs modifient leur direction générale de vol au fur et à mesure qu'ils avancent sur leurs routes de migration. C'est ainsi que les Fauvettes babillardes (*Sylvia curruca*) d'Allemagne vont, en automne, d'abord vers le Sud-est, puis vers le Sud, quand elles sont arrivées dans les régions sub-tropicales, pour se rendre en Afrique orientale où elles passent l'hiver. Sauer constata que quand il leur présentait un ciel d'automne tel qu'on l'observe en Europe, ces oiseaux prenaïent bien dans leur cage la direction du S. E. Puis en modifiant l'aspect du ciel artificiel de manière à obtenir l'image d'un ciel de plus en plus « tropical », ces Fauvettes modifiaient leur direction de vol en l'infléchissant vers le Sud, tout comme dans la nature!

Ces expériences répétées de très nombreuses fois révèlent un des aspects les plus incroyables des migrations des oiseaux: les migrateurs sont donc capables de s'orienter d'après les étoiles qui leur fournissent des repères précis. Nous ignorons bien entendu par quels processus psychophysiologiques ils arrivent à apprécier ces repères qui nous semblent difficilement perceptibles. Mais l'orientation d'après les étoiles est maintenant un fait clairement mis en évidence par Sauer, dont les expériences ont sans nul doute été les plus prometteuses de toutes celles entreprises au cours des dernières années dans ce domaine.

* * *

Tels sont donc quelques unes des faits découverts au cours des dernières années dans le domaine des migrations d'oiseaux. Beaucoup d'autres seraient encore à signaler, car nous avons sans doute appris beaucoup plus depuis une vingtaine d'années qu'au cours des siècles antérieurs. Ces résultats ont souvent été obtenus par une collaboration internationale de plus en plus étroite qui se manifeste en particulier entre les stations de baguage. Cela nous permet d'espérer pour un jour, peut-être peu éloigné, une solution à quelques uns des plus importants problèmes de toute l'ornithologie.

Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle.

J. Dorst

MENTAL EVENTS YET AGAIN: RETROSPECT ON SOME OLD ARGUMENTS

(SECOND PART)

IV. — The fifth Behaviorist reaction to mental events is more moderate, yet in some ways more radical. It proposes that mental events exist, but only insofar as they are correlatable with laboratory observables. This constitutes a *redefinition* of *mind* and *consciousness*, like that proposed by Bawden in 1918: « ... mentality, or mind, is a name for the fact of the control of the environment in the interest of the organism through the interaction of inherited capacities and acquired abilities »[1]. Contemporary psychologists often add a significant rider: when the observer says of someone else « X has just uttered 'I am hungry' », and also says « X's stomach is contracting in the specified way », then the two statements *have the same meaning*. In other words, « Hanson says ' I am hungry ' (henceforth proposition ' H ') and « Hanson's stomach is contracting in the specified way », (henceforth ' S ') mean the same, i. e. have the same use, have all the same consequences, are verified in exactly the same way[2].

If *this* contention is correct then Introspectionism is really dead. Because then no Introspectionist's statement will convey anything beyond what the Behaviorist conveys in describing what is correlated with introspective reports. They are discussing the same thing, — in different words which (in third-person speech) have the same meaning. Two such statements make the same assertion. Hence neither can convey information the other does not.

« John is the male sibling of Jane » means the same as does « Jane is John's sister ». The words are different. But the same assertion is made. I could substitute one for the other and convey the same news. So no special kind of facts is expressed by one of them not expressed by the other. The Introspectionist cannot now say he is dealing with a subject matter different from that of the Behaviorist. There can no longer be an independent subject called « Introspective Psychology ». The subject matters of the two disciplines are equivalent. So if this account can be sustained, the Introspectionists have propounded but a prolix way of stating facts which Behaviorists can state succinctly, and without metaphysical overtones. Introspectionists asked a host of misleading questions because they failed to appreciate the content of their own assertions. (This may be true even if the present Behaviorist version is *not* correct).

What could the Introspectionist do when confronted with this account?

[1] «Phychological Review», 1918.

[2] This is an almost verbatim rendering of remarks made in lectures and in print by Professor D. Ellson of Indiana University.

The obvious counter-attack is this: that a person's utterances are correlated with his behavior (bodily or organic) is something we discover empirically. Were there a perfect correlation between a subject's utterance « I am thinking about X», and his vocimotor behavior, this would constitute an important factual discovery; important because, while it *could* have been false, it is in fact true. This discovery excludes a real possibility, a state of affairs imaginable, but not actual, Is saying that H and S *mean the same thing* an acceptable way of describing this factual discovery? Consider: « John is the male sibling of Jane » means the same thing as does « Jane is John's sister ». Assert one and you cannot meaningfully deny the other. Both statements make the *same* claim, have the same meaning. This fact we discover not by experiment and observation, but by understanding what is being claimed in either case. Equivalence of meaning is not a factual issue. It is logical or conceptual in character. But that utterances are discovered correlated with observed activity, this is factual. So assume the sentences « Hanson says ' I am thinking about X ' ' and ' Hanson's vocimotor apparatus is acting in the specified way », are both discovered to be true. This is a factual discovery whose denial is false, — but not meaningless. Occasions may not exist wherein the Behaviorist would say « Hanson says ' I am thinking about X ' » where the facts do not allow him also to say « Hanson's vocimotor apparatus is acting in the specified way ». But the very idea of such an occasion cannot be self-contradictory. To state S (i. e. « Hanson's stomach is contracting in the characteristic way ») when one must deny that Hanson is saying, or could say, or would say that he is hungry, this may never in fact happen. But it is not impossible to imagine what it would be like for it to happen, as it is impossible to imagine what it would be like for John to be the male sibling of Jane whilst Jane is *not* John's sister. And if one can *imagine* such a distinction between S and H, then it is a distinction in the meaning of the expressions being employed.

The contention seems to be this: whenever phenomena are invariably correlated, their descriptions are really different ways of describing one, single phenomenon. Thus the descriptive sentences, H and S, since they describe two events which (we are supposing) never occur separately, are therefore but different word-forms by way of which the same assertion about the same event is made. Hence the two sentences have the same meaning[1].

Let us carry through the argument in the medium of *third* person talk. Because it seems clear that H and S do not have the same meaning in the first person, i. e. when *I* am doing the talking. Because should I say of myself « Hanson says ' I am hungry », I would not mean to say anything about my stomach contractions. I may not even know that my stomach *is* contracting, — as must be the case with most people who say they are hungry. And if I do not *know* that my stomach is contracting, how then could it be claimed that when I say I am hungry I *really mean* to say something about my stomach? I mean no such thing. I mean I am experiencing pangs of a characteristic sort for the remedy of which quantities of

[1] ... the statement «I am conscious » does not mean anything more than the statement that « such and such physiological processes are going on within me » LASHLEY, (*op. cit.*, p. 272).

food inserted in the appropriate place is required. That is what I mean when I say I am hungry.

But some contemporary Behaviorists disavow first person-experience in a way that can be likened only to portions of Descartes' *Discours de la méthode*. They imagine that there are no ways of distinguishing whether one's perceptions are veridical or the results of hallucination. Hence, so it is argued, one must either go Cartesian (and build up experience out of indubitable verities) or go Behavioristic (and abandon first person talk as insignificant, or unscientific).

This is a philosophical howler of the textbook variety. It represents the most confused kind of metaphysics. *What* is being doubted when one doubts that his perceptions are veridical? This cannot be a genuine scientific doubt. If it were it would be possible to assure the psychologist and his subject at five minutes to noon that they are not in any non-normal state; their perceptions at noontime ought then to be counted as veridical. But that this question is not of this type seems clear. Nothing would really satisfy such a doubter that his perceptions were non-hallucinatory. If the Behaviorist *could* be satisfied about this (as most non-philosophers could be), then the argument from possible illusion would not oblige one to agree that only third person talk is reliable in the laboratory. But if we can convince a person that he is not hallucinating, then his first-person talk can be just as reliable as his third person talk, even when he is describing mental events like the feeling of hunger pangs. If nothing can convince the subject and the psychologist that hallucination is *not* dominating their experiment, then their doubt is not a genuine empirical doubt, but only metaphysics. In principle this is like my schooldays-discovery that I cannot know that when I see the color I call « red », I am not seeing the color you see when you say « green »: all reference to oculist's tests were dismissed as irrelevant. But then what could be relevant? Answer: *nothing*. Hence the Schoolboy's doubt is not the kind we occasionally have about someone's vision, but a metaphysical (i. e. a factually unanswerable) doubt. Besides, a systematic perceptual demon would mislead the experimenter as much about the behavior of others as about his own internal states[1]. Let us glide over these difficulties and allow the Behaviorist to speak in the third person, ruling out first person talk as publicly unverifiable. (The Introspectionist will nonetheless note this precisely as the decision *not* to discuss what interests him). What now? The contention is that when the psychologist says H he means exactly what he means when he says S.

If this is only a decision to use old words in a new and technical way, there can be no quarrel. It's a free-ish country, so the Behaviorist can use language as he pleases. But from this it could not be concluded that H and S meant the same thing in any ordinary use of « mean the same thing ». Because I decide to use « eclipse » to mean the same as «a can of beans », it does not follow that « eclipse » means « can of beans ». But the Behaviorist occasionally argues that when two events (e. g., my utterance « I am hungry » and the experimenter's observation of characteristic

[1] LASHLEY demurs: « The behaviorist may study a behaviorist in the act of studying a behaviorist, and is justified in concluding that his own processes of study resemble those of the other », (*op. cit.*, p. 251).

stomach contractions) are invariably correlated, then H and S mean the same. What must the classical Introspectionist say to this?

He could note a range of invariably correlated events whose descriptions remained semantically distinct.

Begin with some first approximations:

1. Suppose that the correlation between the occurrence of fire and the appearance of smoke was taken to the absolute limit. Would the two reports « There is fire twenty feet ahead » and « There is smoke twenty feet ahead », mean the same? Not on any ordinary account. Even were the statements mutually inferrable, with minimal risk of error, that fact alone would not force one to think that whenever it is appropriate to make the one assertion it is equally appropriate to make the other. At night smoke may obscure visibility, whereas fire might increase it. Only an arbitrary recommendation will force these statements to have the same meaning.

2. Again, lightning and thunder are highly correlated. (If lightning occurs at T, thunder will be heard at T + S/1100 seconds (where « S » is the foot-distance of the observer from the lightning).) If Θ = T + S/1100 is to be ruled out because of its complex nature, then something more than the word *correlation* must be employed. I am going to take lightning and thunder as non-randomly, positively and exactly correlated for any observer by the function Θ. Yet it is ludicrous to suggest that « There is lightning twenty feet ahead» means the same as does « There is thunder twenty feet ahead ». Their consequences are entirely disparate. Yet the two events are absolutely correlated by Θ, — as indeed are any two finite sets of apparently random data if one sets up no restrictions on the mathematical complexity of the correlating function involved.

3. A book has pages. Moreover, it is tangible, has weight and is combustible. On no occasion will I discover any of these properties lacking; all are invariably correlated. Yet the sentences, « That book has pages », « That book is tangible », « That book is heavy », « That book is combustible », all have different meanings. We can imagine one obtaining when the others do not: just as I can *imagine* H being true and S being false. The consequences of each are different. The verifying procedure for each is different. Thus one cannot conclude from an invariable correlation between A and B that a statement referring to A will mean the same as a statement referring to B.

4. There are hundreds such examples: an object's color is always co-present with its dimensions. Yet no one would take a statement about an object's color to mean the same as a grammatically similar statement about its dimensions. Electromagnetic radiation of λ = 7000-7500 A° is seen by normal observers in specifiable conditions as red. Conversely, red (in the same circumstances) is correlated with optical exposure to radiation of this wavelength. But it would be naive to conclude that therefore statements about radiation of 7000-7500 A°, and grammatically similar statements about the color red *mean the same*. This would be tantamount to saying that the color red *is* electromagnetic radiation of this wave

length, — an elementary howler. Complete correlation does not obliterate conceptual differences.

The Behaviorist may return to the charge. He may state that H (« Hanson says ' I am hungry ' ») means the same as S (« Hanson's stomach is contracting in a characteristic way»), because *not only* are the two events invariably correlated; *they cannot be distinguished.* There is no difference because no difference is detectable. But the Introspectionist (and I) will stoutly reassert that the two events, and hence H and S, certainly can be distinguished. Movements of my mouth, and noises emanating therefrom are perceptually distinguishable from stomach movements. The differences *are* detectable. They are described at length in Titchener.

It may be countered that this difference is just a carry-over from first person talk, which is already ruled out. But now we see just *what* has been ruled out: everything that goes against the Behaviorist's contention. So he wins his argument by his own fiat. He proves that two sentences mean the same because they cannot be distinguished; but when someone tries to distinguish them the means for doing so are struck from the permissible moves in the Behaviorist's game.

The contemporary Behaviorist first rules out Introspection, and first-person talk, for the same reasons his predecessors had. Hence he is able to prove that the two third person statements H and S mean the same (i. e. cannot be distinguished), when he himself makes it impossible for Introspection to distinguish them.

Is it even true that in the *third* person no distinction can be made by the Behaviorist himself between H and S? It may be a fact that nothing which followed from the occurrence of the one could fail to follow from the occurrence of the other. But how is this fact learned in the first place? *You* can establish that I have just said « I am hungry » by listening. And that my stomach is contracting is established by watching instruments. It is, however, a dogma of philosophical analysis that if one establishes the truth of statements in different ways, then those statements have not the same meaning. So even the disinfected third person statements favored by the Behaviorist (i. e. H and S) cannot have the same meaning.

V. - In general, someone like Fernberger[1] need not concede defeat, — not when the attacks are these Behavioral reports of experimentation, or recommendations as to the uses of a technical language. The reason is clear. *Introspectionism is really a program of research,* — not a set of conclusions. Behaviorism is also a program, a highly successful one. It has announced conclusions about behavior, and even about intelligent behavior. But a program's conclusions are not identical with its prospectus. The conclusions of a science are true or false, or probable or improbable. Programs are not true, not false, not probable nor improbable. They are promising or unpromising, fruitful, unfruitful, developed or abandoned. All that can be done by conclusions running counter to a program's prospectus is to contract the scope of the latter. So the imputation that the *empirical* findings of Behavioral psychology obliterate Introspectionism can forever be resisted. The Titchenerian will insist that the

[1] «Psychological Review», Nov. 1922.

Behaviorist discusses something different from his own interests, — consciousness and its contents. Nor will be concede that these interests are unempirical or objectively untestable. Disguised methodological recommendations which can always be shown to rest on implicit rules of the game — making it impossible for the Introspectionist to win, — need never force him into this concession. (It must be possible for one's opponents to win an argument if one's own victory is to be construed as resting on facts, as opposed to logic)[1]. The Introspectionist can withstand all this because the Behaviorist's scrutiny of a « science » of mental events reduces to: « What were are doing is fruitful; so any other approach, — like Introspectionism, — must be concerned either with non-existent entities, or entities which can't be « scientifically » studied, or which are boring, or which are exactly equivalent to the entities the Behaviorist studies. The Introspectionist can deny each of these in turn. Each rests on empirical considerations whose very logic ensures that they cannot deliver the coup-de-grace to a *program*. Facts can force us to modify programs, but not to say that they are false. Programs, like plans, invitations, and prescriptions, are not of the right logical type to be true or false. When fought for stoutly, more than a recitation of facts may be required to cause a full retreat from a program like Introspectionism[2].

So far as psychologists, philosophers, novelists and lawyers are concerned, the utter rout of dualism suggested in some Behaviorist—oriented textbooks has just never occurred. It is too doctrinaire to say that only the uniformed, antediluvian, unintelligent and obscurantist believe that there is in every rational person an experiential state, — « consciousness », «inner life », «mind» — inaccessible to the observations of others. Changing the subject, concentrating on the paraphenalia of the laboratory, reading and writing ultra-statistical papers, — none of this is going to persuade ordinary people that what they think they encounter every day of their lives does not exist, or is unworthy of study, or is equivalent only to what some third person might say about the subject's behavior. No *new facts* will make the believer in mental events abandon his old facts as mythical, boring, incapable of objective scrutiny, or equivalent to third-person behavior statements.

VI. - *Yet introspectionism ought to be abandoned: all the good people just mentioned ought to reappraise the content of what it is they believe to constitute the facts of their inner life.*

Because, though the program of Introspection and mental events cannot be shown to be *factually* false (just as dualism cannot), — it is nonetheless conceptually unsound (just as dualism is). The people who defend mental events, consciousness, and their own inner life may misunderstand the logic of what they are wanting to assert; this despite centuries of intelligent employment of such terms. Many people fail to appreciate what they them-

[1] Compare LASHLEY: « ... by changing the rules of the game innumerable self-consistent systems can be developed », (*op. cit.* p. 245).

[2] On this matter Lashley errs badly: « The controversy between behaviorism and dualism is not a question for philosophy, but one to be answered strictly in the light of empirical evidence provided by psychological study » (*op. cit.* p. 246). To me this indicates a failure to have appreciated the nature of the controversy between behaviorism and dualism.

selves must do to get information about themselves. The Introspectionist may argue he is discussing a different kind of fact from the Behaviorist. But he can scarcely say he is employing a different kind of logic. Facts will not shake him. Contradictions in his own program will. It is this latter attack which the Behaviorist must undertake if the opposition is to be disabused of ideas concerning mental events and consciousness which have haunted philosophers and psychologists for centuries[1].

Behaviorist's arguments have rested on facts; they ought to have rested on logic. Polemics have argued that mental-event talk was false; but much of it is *not even* false. I can only sketch some of these arguments, *sans* the details found in the original, careful treatments in Wittgenstein's *Philosophical Investigations* and in the recently published *Blue Book* and *Brown Book*.

The Behaviorist must not put himself into a position like that of the old fashioned Atheist. Many Atheists wish to assert *both* (A) that there is no God, and also (B) that to claim that there *is* a God is itself nonsensical. But an assertion, P, must make sense even to be false. If P is nonsensical, then the counterassertion, *not-P*, is equally nonsensical. « The number two weighs four pounds » is nonsense; it is equally nonsensical (and for the same reasons) to say « The number two does not weigh four pounds ». If the Atheist says « It is not the case that God exists » he ought not also to claim that « God exists » is nonsensical. When the Behaviorist says « ... mental events don't exist » or « ... are equivalent to behavioral events », he ought not also to say[2] that Introspective talk about mental events is nonsensical. One cannot have it both ways.

The « nonsensical » claim is the stronger one. It says that talk about mental events is confused and confusing, *not even* false. Citing *facts* against the existence of mental events can at most show that claims concerning mental events are false. The Introspectionist can then contract his claim and preserve the significance of his enquiry. If the Behaviorist wishes to clear away Titchener's camp-followers, he must do what seems rarely to have been done, - attack the logic of Introspection. This means not just characterizing the evidence for mental-event talk as questionable, nor showing that the methods by which Introspectionism proceeds are scientifically suspect. Wundt, Külpe and Titchener could easily sidestep such charges. Nor does it mean doing what Ellson aspires to do, — namely, invent a new technical vocabulary in which talk of mental events cannot arise. The Introspectionist can refuse to play that wordgame. Wundt, Titchener and McDougall would liken this approach to the cutting of the Gordian knot. It does not solve the problems of mental events, but invents a terminology in which such problems cannot be stated[3]. No, the man who thinks he has problems will not be impressed by ways of suppressing, rather than solving, those problems. What *will* put him off, is the demonstration that he has not really got a problem at all; that his very

[1] Thus LASHLEY observes: « ... the behaviorist seems to have failed to strike at the root of the dualistic systems ».

[2] as have most Behaviorists (including Tolman, Lashley, Weiss, Hunter, Skinner, Hull, and Ellson).

[3] This is analogous to the attempts of modern philosophers, like Carnap, Reichenbach, Hempel and Bergmann, to crack old conceptual chestnuts by creating an artificial language in which traditional philosophical problems cannot arise. This is like fixing a flat by resolving to walk, or like patching a lover's quarrel by joining a monastic order.

questions entail unacceptable conclusions. Introspection-talk will be quieted only if it can be shown that on his own premises no answer which would satisfy the Introspectionist can be derived.

Consider how a novelist would describe the mind of his hero, or villain.

« I have told you how Joe checks and rechecks his conference notes, tries out his friends' advice by countless and ingenious tests, ties his shoes in seven distinct motions of the hand, has worn out two copies of *Who's Who* during official interviews, invests only in gilt-edged bonds, checks the Mrs.' budget every Friday and Monday, and only buys his children toys of the *Monopoly* and *Cash-Register* type, - now that I have told you all this I am going to teill you about Joe's mind ».

Never! Such an ending would not occur. Because in so describing Joe's propensities to behave, the novelist *is* telling us about Joe's mind. Writers, magistrates and counselors are so busy *describing* people's minds that it never occurs to them to set out a special section on, e. g. Joe's inner life. To do this would be analogous to saying « Well, you have shown me all of the rooms in your house, the attics, the basement, the garden and the grounds, your sons, your daughters, your wife and the dog, — now show me *your home* ». It is obvious that seeing all these things *is* seeing one's home, - not just the physical correlates of one's home. I was once stopped in Cambridge by an American soldier who had obviously visited and photographed thoroughly every old college within four square miles; he asked me where he could find *the University*. My answer disappointed him. It seemed to puncture his expectations of something better yet to come. As a little boy I had the same reaction on learning that the parade of platoons moving past me was not going to be followed by something even better, — the march-past of the Regiment itself.

These are confusions of levels of discourse. They are easily noted in cases when e. g., someone asks where the average American lives, or supposes that the probability of the law of gravitation might be raised if he just begins dropping things. But, the confusions are not easily noted in the cases of *consciousness*, and *minds*. These latter are umbrella-words. Their logical function is to make terse, economical references to an intricate network of information, description and prediction about the ways people carry on their daily activities. This is precisely how people without philosophical-psychological theories defend and support their assertions about other people's minds.

I might say of a colleague that he was ruthlessly ambitious, not seriously reflective, too quick in discussion, prone to slant a quotation, rather flamboyant in the presence of a visitor, aggressive when his own views are subjected to criticism, tireless in his industry over new causes he feels he ought to champion; and withall this, he is yet disarmingly pleasant on chance meetings, makes the undergraduate feel confidence with a few well-put questions, and exceedingly generous. What would you be asking me to say if, after all this, you asked me for information about the man's mind? Have I not just given this? This is what all of us do when we say significant things about other people's minds, mental capacities, intelligence, wit, sensitivity, humor, emotional steadiness, industry, acuity and honesty. These « mental » words just denoted, are generalized notions which we employ when discussing things people actually do, and the things we expect

they would do in certain situations. « Don't leave him alone in the room with the cash register open », « Don't expect her to take the responsibility if the headnurse leaves », « Good old Jane, still at it, - what devotion », « Watch out, here comes John's big fish story again' »; - these are *the* ways in which we describe, and discover other people's minds. They are just the ways ordinary people will recognize themselves as employing. Any theory which makes a different supposition must make it clear why ordinary concepts fail for specialized, extraordinary purposes.

Most of us, when not straining to say something philosophically or psychologically novel, gather knowledge about *ourselves* in ways not in principle different from the ways I learned about my colleague's inner life. It is not even true that we learn about our own minds, and capacities and dislikes, preferences and inclinations, — in ways different from the ways in which we learn such things about others. Certainly the data are easier to come by. But that doesn't make them different. in type. How e. g. does one know of himself that at times he is counter-suggestible, quarrelsome in discussions that might have been amicable save for his incursion? Not by turning an inward eye onto some internal region wherein it is set out in long-hand what sort of a chap he *really* is. One learns these things of himself just as he would learn the same things of another; by noticing how often discussions in which he participates soar into high metabolism, how naturally he plays *Advocatus diaboli*, by observing how his colleagues seem to him to err more and more. That is now in an autobiography he would set out such revelations about himself. One rarely verbalizes such information for his own benefit, nor must he devise special ways of extracting the truth about himself from himself. This only means that the data are for him more readily acquired - not that they differ in principle from what one requires to make similar pronouncements about him in a biography. Being me, I am extraordinarily alert to patterns of such data within myself. My point of vantage vis-a-vis *this* data is better than yours is likely to be. This is no scientific revelation, but rather a loose account of how people naturally proceed to talk about the capacities, dispositions and intellectual excellences of others, and indeed, of themselves.

So, the Introspectionist account is *not* logically continuous with the ways in which ordinary people ordinarily think and talk about mental capacities and mental events. Oh; it is compatible with what ordinary people will say if you stop them on the sidewalk and ask them what *mind* is. I have done this, and the messages of over-reflective schoolteachers and overconscientious persons comes through to me as a report of what would otherwise have been described in quite different terms[1].

This is clearly a thesis to be defended in detail and I have already written too much. But as Wittgenstein has argued so well,[2] there are myriad activities which *directly* display qualities of mind. They are not themselves covert intellectual operations. Intelligent practice is not necessarily the *result* of prior internal theorizing. Rather, internal theorizing is but one practice amongst many others which we regularly characterize as having

[1] This stresses Bridgmen's dictum: «If you wish to know what a man means by a term, don't ask him, watch how he uses it ». (*The Logic of Modern Physics*, New York, MacMillan, 1927).

[2] *Philosophical Investigations* (Oxford, Blackwell, 1953).

been intelligently or stupidly conducted. That there *must* be some internal process for every justifiable use of a mental-conduct word is a prejudice of late 19th century logicians, philosophers and psychologists, a prejudice which has wrecked the psycho-physical theory from within.

The result is a menagerie of shadowy mental processes like *inference;* how strange that Introspectionists spent so much energy trying to describe such a process without asking themselves whether espressions like « John is half through inferring that every equi-angular triangle is equi-lateral » really *sound* all right. But such logical questions eat at the heart of talk about internal mental processes. It seems a pity that such talk was met by Behaviorists not by logical examination, but by the assertion of *counterfacts.*

Make no mistake, the story of the demise of Introspectionism and dualism must be a logical story. It consists of taking the psycho-physical theory and contrasting it with the concepts we learned to manipulate at mother's knee, - and then tracing in detail the impossible consequences of the theory's presuppositions. For it is on the grounds of logic and logic alone that a logically spurious theory must be attacked. The circle-squarers were squelched by the logical *proof* that their position was impossible, not by observations of the past failures of circle-squarers. So must the Introspectionist finally be squelched, - not by demonstrating how little his predecessors have done, but by showing the logic of the entire dualistic theory to be broken-backed.

Bloomington, Indiana University, Department of History and Logic of Science.

N. R. Hanson

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

G. Abetti e M. Hack. *Le nebulose e gli universi-isole* (*Les nébuleuses et les univers-îles*). Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*, vol. 62), di x-358 pagine, con 105 figure e X tabelle. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

Après le soleil, les étoiles et les planètes, voici les nuages cosmiques et les galaxies pour compléter le panorama astronomique de l'univers et avec lui l'oeuvre de vulgarisation de G. Abetti, qui, dans la rédaction de ce livre a été servi par la collaboration de Marguerite Hack.

Comme l'attribution des chapitres n'est pas spécifiée, on doit penser que le manuscrit est le résultat d'un travail en commun des deux auteurs. C'est donc nous qui attribuons surtout à Abetti la tâche d'organiser et de décrire la matière dans ses lignes générales et à Hack celle de recueillir les renseignements techniques les plus récents et de les exposer sous une forme appropriée au niveau de l'ouvrage. Naturellement cette méthode de travail révèle des intentions plus ambitieuses que la simple assignation des chapitres à divers auteurs, spécialistes de chaque branche de la matière traitée; il existe toutefois des risques qui consistent en une incomplète fusion du langage. Certains petits inconvénients n'ont pu être évités même par nos auteurs, par exemple, quand, après des dissertations plutôt ardues, pour les non-initiés, sur les raies défendues, les populations stellaires, etc, on estime nécessaire d'expliquer au lecteur que la Voie Lactée est « cette bande lumineuse bien connue qui traverse tout le ciel ». D'autre part une révision plus mûre de la matière à exposer aurait conseillé quelques retouches au texte, même dans ses parties les plus techniques: par exemple nous ne voyons pas l'utilité — pour le lecteur auquel s'adressent les Auteurs — d'illustrer les schémas des transitions de certains atomes, si, comme il est juste, on renonce à expliquer le sens des notations spectroscopiques.

Quant à la distribution des chapitres, les auteurs ont adopté le critère d'ordonner la matière en partant des objets les plus petits et physiquement liés aux étoiles singulières (les nébuleuses planétaires), pour passer ensuite aux nuages cosmiques (lumineux et obscurs) et enfin aux galaxies (d'abord la nôtre et ensuite les autres, ainsi dites externes). Cette distribution a ses inconvénients (par exemple celui d'obliger à parler, dans le chapitre sur les nébuleuses planétaires, des populations stellaires de Baade, dont le sujet ne viendra que bien plus loin); mais il n'est pas certain que l'on en aurait moins trouvé en partant du général (la galaxie dans son ensemble) et en descendant ensuite au particulier (les objets qui furent eux aussi appelés «nébuleuses» — avec le qualificatif assez impropre de « planétaires » — sur la base d'un concept purement contingent, à savoir pourquoi il n'apparaissaient pas au télescope punctiformes comme les étoiles). Il est certain que nos prédécesseurs firent une lourde erreur en appelant du même nom, « nébuleuse », des objets si divers. C'est pourquoi désormais de nombreux auteurs ont décidé d'éliminer ce terme, appelant justement *nuages cosmiques* la matière à l'état dispersé, particulièrement abondante dans les bras des spirales galactiques, et *galaxies*, ce que, au cours du siècle dernier on appela de façon pittoresque « univers-îles » (dénomination qui demeure dans le titre du livre, mais que nos Auteurs élucident et pratiquement répudient dans le texte).

Le livre s'ouvre sur deux chapitres d'introduction, l'un de caractère historique et l'autre sur les méthodes d'observation, et il se termine sur un chapitre ayant pour sujet l'origine et l'évolution de l'univers. Il y a

enfin un « appendice », rédigé — remarquent les auteurs — pour les lecteurs privés de notions adéquates dans le domaine particulier de l'astronomie, pour faciliter la compréhension de la terminologie utilisée dans le texte. Nous reconnaissons à cet appendice, indispensable à ceux dont les concepts, plus que la terminologie, de l'astronomie stellaire ne sont pas assez précis et modernes, une valeur essentielle pour la compréhension du texte: l'avoir reléguée à la fin du livre n'est qu'une concession au caractère de vulgarisation que les Auteurs avaient l'intention de conserver à leur oeuvre. Toutefois cet ouvrage fait preuve à notre avis, d'un niveau tel qu'il lui confère un caractère technique qui procurera une grande satisfaction aux lecteurs les plus avertis. Ils trouveront en outre à la fin du livre une ample bibliographie, se rapportant aux sujets traités dans chaque chapitre et pouvant satisfaire la curiosité de notions ultérieures sur l'immense thème dont traite cet ouvrage.

Compte tenu de l'importance que l'on attribue aujourd'hui à la matière cosmique à l'état désagrégé, dont la masse, dans son ensemble est au moins égale à celle des étoiles qui forment une galaxie et étroitement liée avec celles-ci du point de vue physique et évolutif, cet ouvrage apparaît comme un complément indispensable au livre d'Abetti, également publié dans la même série, sur les étoiles et les planètes. Le livre qui vient de paraître contient un précieux et abondant patrimoine d'informations. Certaines satisferont la curiosité d'un certain type d'amateurs de l'astronomie, de ses aventures, des merveilleux aperçus qu'elle permet d'avoir sur la Création. D'autres sont réservées au lecteur plus au courant des questions de physique et de spectroscopie. Nous souhaitons que les premiers aient le désir de s'avancer aussi sur le plan des concepts et que les seconds retiennent l'enthousiasme esthétique nécessaire pour pouvoir goûter les formes variées, toutes belles et suggestives, de l'univers stellaire, si bien décrit et illustré dans cet ouvrage.

Catania, Osservatorio Astrofisico.

M. G. Fracastoro

R. Gay. - *Cours de cristallographie. Livre II: Cristallographie physico-chimique.* Un vol. in-8, de 232 pages, avec 151 figures. Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 2.900.

On a rendu compte récemment du premier livre du Cours de M. Gay. Ce deuxième livre est consacré aux aspects physico-chimiques de la cristallisation.

Un court exposé sur les forces qui sont en jeu entre les leptones, et un rappel des fondements de la thermodynamique permettent à l'A. de parler de la diffusion des atomes dans les cristaux et des conditions des cristaux à leur surface. Les chapitres classiques du polymorphisme et de l'isomorphisme et solutions solides suivent: le livre se termine par un chapitre sur le « vieillissement » des solutions solides, dans lequel la notion d'« ordre » et « désordre » est introduite, un chapitre sur la cristallisation (germes et croissance), un sur les macles et associations, et un appendice sur la corrosion.

Le caractère de l'ouvrage est encore comme celui du premier livre. Il faut remarquer l'effort de présenter (même d'une manière quelquefois sommaire et pas trop exacte) des résultats récents et des théories nouvelles.

Torino, Università.

A. Debenedetti

***. - *A century of Darwin* (*Un siècle de Darwin*). Edited by S. A. BARNETT. A vol. in-8, of XVI-376 pages, with 55 text-figures and V plates. Heinemann, London, 1959. Price, bound, sh. 30.

Cette année, à l'occasion du centenaire de la publication de l'*Origine des espèces*, on a publié un grand nombre d'ouvrages commémoratifs en plusieurs langues. Il y en a évidemment des bons et des médiocres: celui-ci est excellent. Il s'agit d'une série de 15 essais sur le darwinisme, dont il suffit de donner les titres et les auteurs pour faire comprendre la qualité de l'ouvrage. Après une préface sobre mais très pertinente de S. A. Barnett, C. H. Waddington donne un exposé d'ensemble sur « Les théories de l'évolution» et il conclut avec une ouverture vers le lamarckisme à laquelle il a contribué par ses travaux personnels. Th. Dobzhansky vient en suite avec un essai sur « L'espèce après Darwin ». Très stimulant l'article de D. Michie sur « Le troisième stade en génétique »: celui de la transduction, de l'hérédité infective, du DNA dans les canards de Benoit. Les chapitres suivants: Darwin et l'élevage des animaux (J. Hammond), D. et la classification (R. A. Crowson), D. et les archives fossiles (A. S. Romer), D. et l'embryologie (G. de Beer) sont tous écrits par des personnes dont la compétence spécifique est universellement reconnue.

C'est également ce qu'on peut dire des auteurs des chapitres 8-12 qui traitent de sujets plus spécialisés: l'évolution humaine (W. Le Gros Clark); l'expression des émotions (S. A. Barnett), la sélection sexuelle (J. Mainard Smith), D. et les barrières de corail (C. M. Yonge), D. comme botaniste (J. Heslop-Harrison). Les chapitres 13-15 sont de nouveau consacrés à des problèmes généraux, tels que le darwinisme et les sciences sociales (D. G. MacRae), la sélection naturelle et le progrès biologique (M. Thoday), le darwinisme et l'éthique (D. Daiches Raphael). Le livre se termine par des indications bibliographiques (à peu près 150) et une table des matières analytique. Tous les essais ont une allure uniforme, même dans la variété due aux diverses personnalités des auteurs; ils sont brefs, substantiels, très bien renseignés sur les développements modernes. Ce n'est donc pas seulement un livre de caractère historique, comme le titre pourrait le faire le supposer, mais un ouvrage actuel, qui envisage surtout le futur. Excellente et stimulante lecture pour les biologistes et pour les gens cultivés qui veuillent se renseigner sur la position du darwinisme dans la biologie moderne.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

H. B. HAWTHORN, C. S. BELSHAW and S. M. JAMIESON. - *The Indians of the British Columbia. A study of contemporary social adjustement* (*Les Indiens de la Colombie Britannique. Une étude de l'ajustement social contemporain*). A vol. in-8, of XII-500 pages, with XXVI tables. Published by the University of Toronto Press and the University of British Columbia, Toronto, 1958. Price, bound, Canadian dollars 10,00.

Ce livre est le résultat d'une enquête ethnographico-sociale faite, en 1954-1956 par une équipe de l'Université de Colombie Britannique pour le compte du Department of Citizenship and Immigration (Canada), dans les réserves indiennes du Nord-Ouest (groupes Haida, Gitkan, Haisla, Bella Coola, Kwakiutl, Nootka, Salish, etc... de la Colombie Britannique). L'enquête s'étend également, hors des réserves, aux groupes affranchis. Le directeur du Projet de Recherche (Indian Research Project) H. B. HAWTHORN et son assistant C. BELSHAW, ont été aidés par S. JAMIESON. L'équipe

comprenait de jeunes spécialistes en diverses branches: anthropologie, économie, psychologie, sociologie. L'enquête avait un but précis, c'est-à-dire, de déterminer les besoins des Indiens du point de vue de la législation et de la politique officielle du gouvernement: particulièrement en ce qui concerne certaines situations propres à leur mode de vie, à savoir: pouvoir coercitif des lois, travail, éducation, administration. Cette enquête s'est attachée surtout à l'aspect économico-social et général du problème et ce n'est que d'une manière secondaire que l'on s'est intéressé au comportement individuel et à l'état d'esprit propre aux aborigènes. Il s'agit donc d'une étude d'ethnologie appliquée, et comme telle, elle aide à déterminer le degré actuel d'adaptation des indiens à la civilisation canadienne officielle. Les conclusions de cette étude sont plus d'ordre politico-administratif que scientifique: elles établissent un programme de politique économico-sociale propre à accélérer le processus d'intégration de la communauté aborigène à la vie canadienne. Les divers chapitres du livre traitent respectivement des sujets suivants: substratum démographique et historique, rapports raciaux, conditions d'emploi et aptitudes au travail des indiens, activités économiques telles que chasse, pêche, commerce des fourrures, industrie du bois de charpente, agriculture, etc...; les indiens en tant qu'entrepreneurs; capitaux et crédits du gouvernement, artisanat, vie domestique, vie individuelle, éducation et écoles, criminalité, influence des lois et des organismes judiciaires et correctionnels, alcoolisme, contrôle social, les indiens et la vie politique.

Ce livre est destiné plus aux bureaux administratifs et gouvernementaux qu'aux savants, mais ces derniers pourront y trouver un exemple « d'anthropologie appliquée » américaine.

Roma, Università, Istituto per le Civiltà Primitive.

V. Lanternari

CRONACA - CHRONIQUE - CRHONICLE - CHRONIK - CRÓNICA

Colloque International d'Embryologie, Paris, septembre 1959.

Le Colloque a eu lieu à Paris du 21 au 24 Septembre 1959. Il a été organisé par le Laboratoire d'Embryologie expérimentale du Collège de France et du Centre National de la Recherche Scientifique à l'occasion de la réunion annuelle du Comité de rédaction du « Journal of Embryology and experimental Morphology ».

À l'occasion de cette réunion, les membres du Comité ou des chercheurs présentés par eux exposent les résultats récents de leurs travaux.

Les communications ont été faites par J. Holtfreter (Rochester): New approaches to the problem of eliciting head and tail structures; S. Toivonen, L. Saxen et T. Vainio (Helsinki): Changes in the inductive action of the cells grown *in vitro;* E. Hadorn (Zurich): Further developmental studies on imaginal discs of *Drosophila;* G. Strudel et J. A. A. Benoit (Paris): Analyse des facteurs d'induction de cartilage au cours de la formation de la colonne vertébrale et de la capsule otique chez l'embryon de poulet; O. G. Stroeva (Moscou): Experimental analysis of eye development in mammals; L. Gallien (Paris): Hormones stéroïdes et différenciation sexuelle chez les Amphibiens; J. Pasteels et J. Mulnard

(Bruxelles): Nouvelles recherches sur la métachromasie *in vivo* de l'oeuf des Invertébrés marins; T. A. DETTLAFF (Moscou): The role of Ca-ions in the process of egg-activation; J. A. M. RUNNSTROM (Stockholm): Experimental studies on the animal-vegetal balance in the sea urchin egg; E. FAURÉ-FREMIET (Paris): Sur les phénomènes de la différenciation intracellulaire chez les Infusoires; A. DALCQ (Bruxelles): La détection de l'adénosinetriphosphatase dans les oeufs de Mammifères; J. BRACHET (Bruxelles): Le rôle des groupes sulhydriles dans la morphogenèse; W. A. HEMMINGS (Bangor): The differential transport of serum protein fractions; R. M. CLAYTON et T. S. OKADA (Edimbourg): Combined influences of antisera and R. N. A. extracts on tissue differentiation; F. SLADECEK (Prague): Cytology of fertilization in normal conditions and after cold or heat shocks of axolotl eggs; R. WEBER (Berne): Differences in enzyme patterns of isolated mitochondria from embryonic and larval tissues of *Xenopus;* W. L. M. GEILENKIRCHEN (Utrecht): Surface properties of the eggs of *Limnaea stagnalis;* F. H. WILT (Baltimore): The organ-specific action of thyroxin in visual pigment differentiation.

Pour tous renseignements, particulièrement en ce qui concerne la prochaine réunion, les personnes intéressées sont priées de s'adresser au Professeur Michael Abercrombie, Department of Anatomy, University College London, Gower Street, Londres W. C. 1.

Le cinema enseigne la Biologie.

Les établissements secondaires des Etats-Unis pourront disposer, l'automne prochain, d'un cours de biologie sur pellicule en couleurs, couvrant l'année scolaire.

Ce cours, préparé par l'Institut Américain de Sciences Biologiques, comprendra 120 films de 30 minutes chacun, dispensant un enseignement de biologie moderne approuvé par de grands spécialistes contemporains et des organisations de professeurs.

Chaque film est un cours parlé, appuyé de démonstrations et illustré de séquences qui montrent des biologistes éminents, des laboratoires ultra-modernes ou des stations expérimentales, ainsi que des extraits des meilleurs films de recherche tournés aux Etats-Unis ou ailleurs. Ces séquences présentent aussi bien des scènes de la vie marine dans les Antilles que le laboratoire des virus à l'Université de Californie. Elles comprennent des documents que l'on ne saurait se procurer en classe sur la vie des plantes et des animaux en forêt, en mer, en montagne, dans le désert ou la prairie. Les récents progrès en radiobiologie sont particulièrement mis en lumière.

Les séries sont établies de façon assez souple pour que tous les établissements, quelle que soit leur importance, puissent les utiliser. Ils peuvent se servir aussi bien du cours complet que des principaux sujets d'étude traités en douze films, ou encore d'un film unique sur un sujet déterminé. (UNESCO)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

La Direzione di "Scientia" ha il rammarico di annunciare che il Prof. Enrico Persico ha dato le dimissioni, per motivi di salute e per sovraccarico di lavoro, da Membro del Comitato Scientifico, con sua lettera del 7 Marzo 1960.

L'annuncio di tali dimissioni è stato procrastinato nella speranza che mutate condizioni potessero far recedere il Prof. Persico dalle date dimissioni.

Purtroppo il sovraccarico di lavoro perdurando, il Prof. Persico non ha più potuto dare fin da allora alla Rivista la sua cooperazione e il suo consiglio preziosi ed è con grande rammarico che "Scientia", grata a Lui per quanto egli ha precedentemente fatto per essa, gli dà atto delle dimissioni presentate fin dal 7 Marzo 1960.

★★

Dato il ritardo con cui esce il presente fascicolo, siamo lieti di essere in grado di annunciare che ha accettato di far parte del Comitato Scientifico il Prof. Vittorio Somenzi, dell'Università di Roma.

LA DIREZIONE

3 Ottobre 1960

AI LETTORI

Pubblichiamo in questo fascicolo la terza ed ultima parte dell'articolo del Dott. Pannaria: **Ritorno ad Aristotele,** articolo che, – come i lettori hanno veduto, – prende lo spunto da quello di Francesco Severi: **Materia e causalità – Energia e indeterminazione,** pubblicato in "Scientia" nel fascicolo di Marzo-Aprile del 1947, per dedurne una priorità di idee del Severi sulla costituzione della materia.

L'articolo è stato naturalmente pubblicato col consenso e l'approvazione dell'illustre matematico come egli stesso dichiara in una postilla all'articolo.

Esso susciterà certamente il più vivo interesse e potrà anche dar luogo a contrastanti discussioni.

"Scientia", pubblicandolo, ha inteso attenersi a quella imparzialità che ha sempre guidato la Rivista verso tutte le manifestazioni del pensiero scientifico.

LA DIREZIONE

RITORNO AD ARISTOTELE

(TERZA PARTE)

Al Congresso Internazionale di Fisica nel settembre del 1949, a Como - il primo grande congresso di fisica del dopoguerra, a cui convennero con Fermi tutti i grandi fisici del mondo - al detto congresso, la situazione delle particelle elementari fino ad allora note, risultò la seguente: elettrone, fotone, protone, neutrone, elettrone positivo, neutrino; e poi mesone mu e mesone pi greco; accertati i mesoni pesanti e intravisti gli iperoni: nessuno parlò di antiparticelle.

Proprio nei giorni del Congresso nasceva su « Ingegneria Ferroviaria » il principio di scambio e la conseguente ipotesi del mondo fisico di retroscena: con questo principio fisico e con questa ipotesi fisica le antiparticelle spaziali-topologiche e la materia pura del Severi (1946) divengono anche fisiche. Successivamente, dal 1950 al 1955, lo scrivente affinò il principio di scambio e pervenne ai quattro elementi, ai quattro elementari, alla materia incombinata di retroscena, all'antiparticella propria e specifica di qualsiasi particella (autenticamente elementare, cosiddetta elementare, atomica, molecolare, cellula) fino all'antiuomo, e quindi alle antiparticelle elementari e non elementari della materia incombinata del mondo fisico di retroscena, chiamato poi antimondo della antimateria, ossia della materia incombinata. Tutta questa teoria non sarebbe - né per me né per chiunque altro - e non sarebbe fisica, senza il fondamentale principio di scambio.

Altre notevoli conseguenze del principio di scambio sono state di recente comunicate in una mia Nota ai Lincei, presentata dal Severi: *Il principio di scambio nel cronotopo.*

Fino al 1957, qualunque elenco delle particelle cosiddette elementari, note alla fisica, *non distingue* le particelle dalle antiparticelle. Nel settembre 1958, dopo la conferma sperimentale dell'antineutrone, viene presentato ufficialmente alla Conferenza di Ginevra un elenco delle antiparticelle: per ciascuna particella cosiddetta elementare la correlativa antiparticella. In altri termini, la scoperta delle prime tre antiparticelle, e cioè dell'antielettrone (così è chiamato il positrone dal settembre 1958), dell'antiprotone e dell'antineutrone, ha indotto i fisici all'ammissione di tutte le altre antiparticelle.

Il mio modo di prevedere l'esistenza delle antiparticelle ha seguito una via diversa. Dopo avere affermato, nel 1949, al Congresso di Como, che

tutte le particelle ritenute elementari non sono elementari, sempre sulla base di un principio fisico, e cioè del principio di scambio, ho potuto stabilire che a qualsiasi particella compete una propria e specifica antiparticella, indipendentemente dalle antiparticelle delle particelle costitutive della particella.

Perciò, oltre che per ciascuna particella elementare, ha da esistere una antiparticella correlativa a ciascuna particella cosiddetta elementare, a ciascun atomo, a ciascuna molecola, a ciascuna cellula, a ciascun virus, batterio, ecc. fino all'uomo: a ciascun ente minerale, vegetale e animale è correlativa una *propria e specifica* antiparticella.

L'importanza di questa teoria derivante dal principio di scambio, è stata colta da quei fisici che in un primo tempo si sono dedicati alle ricerche nel campo del cosiddetto antimondo - mondo fisico di retroscena della nostra scena fisica - per la identificazione dell'antiprotone e dell'antineutrone; ed oggi la ricerca già si avvia verso la produzione delle antiparticelle in quanto portatrici, nel nostro mondo, di materia incombinata dell'antimondo, e quindi produttrici dell'antimateria.

Alla fine del marzo scorso è stata annunciata da Mosca la scoperta dell'antisigmameno; pochi giorni dopo, l'Istituto di Fisica dell'Università di Roma ha annunciato la scoperta dell'antisigmapiù.

Il primo antisigmazero è stato osservato nel 1959 a Berkeley ed il primo antilambda nel 1958 a Padova e Bristol.

È doveroso ricordare che il primo sigma più è stato osservato nel 1953 da un gruppo di ricercatori delle Università di Milano e di Genova.

Notiamo che le antiparticelle sono sperimentalmente prodotte, poichè si debbono prima produrre per poterle poi scoprire: a meno che non ci si affidi agli eventi spontanei delle radiazioni cosmiche.

La scoperta, o meglio la produzione delle antiparticelle, oltre a dimostrare che le ricerche sono ormai avviate nel senso anzidetto - produzione delle particelle antimateriali - è una riconferma del principio di scambio e delle sue conseguenze finora notate. Tra i problemi della produzione dell'antimateria - stabile nel vuoto assoluto - ve n'è uno che riguarda il recipiente che potrà contenerla, senza produrre catastrofi. Poichè le particelle materiali e antimateriali nascono e muoiono a coppia, è evidente che la loro comparsa avviene in condizioni di coesistenza e che inverse a queste sono le condizioni per cui scompaiono. Donde ne deriva che la concezione dell'annichilamento è errata anche nei riguardi del contatto materia-antimateria: non può essere soltanto il contatto a far sparire la coppia, come non può essere la sola energia concentrata in un punto a far apparire la coppia.

Credo che l'antimateria potrà servire a cose eccezionalmente utili; ed anche in biologia. Già si parla di scambio tra cromosomi.

GLI ASPETTI DEL MOTO DI SCAMBIO IN BIOLOGIA. - Ben considerando, il progredimento dell'interpretazione meccanicistica - ancorchè insufficiente - del nostro mondo fisico, è dovuto all'ammissione di uno solo dei due presupposti dell'ilemorfismo, su cui si fondava la fisica aristotelica ed anche la visione scientifico-filosofica - di biologia generale - del vitalismo aristotelico: minerali e viventi costituiti della stessa materia. Oggi le

prove scientifiche dimostrano che i viventi sono costruiti con la stessa materia elementare che si rileva nel cosmo; ed è questo un risultato fondamentalmente identico al presupposto della materia prima di Aristotele. Circa la discontinuità o proprietà originaria della materia con la quale la materia si manifesta primieramente nel nostro mondo e proprietà che la mater a conserva e ripete in tutta la sua storia, dalle sue origini nel nostro mondo fino all'uomo; circa il disporsi della discontinuità materiale e l'informazione che la dispone o mediante la quale si ordina e si coordina; circa l'ordinamento delle organizzazioni materiali e le conseguenti attività sostanziali caratteristiche, proprie a ciascuna caratteristica organizzazione; circa tutto ciò, il meccanicismo è giunto alla struttura che però non è la forma, ma qualcosa che, vista aristotelicamente, dipende dalla forma sostanziale. La struttura, da sola, dimostra l'insufficienza del meccanicismo - che parte dall'ammissione della sola materia - specie per la biochimica e quindi per la biologia: ed è lo stesso meccanicismo che perviene a questa notevole conclusione, quando conferma che le leggi che regolano il mondo dei viventi sono le stesse dei processi del mondo inorganico. Il vitalismo ad oltranza - come l'assolutismo dei meccanicisti - è caduto: la particella genera le particelle, come la cellula le cellule. Ciò non esclude che tra particella e cellula vi debba essere una profonda differenza; ma dobbiamo riconoscere che nessuna delle differenze tuttora elencate nei trattati dei vitalisti può reggere alla critica sufficiente d'un meccanicismo insufficiente, che finora non può dire d'aver risolto il problema della differenza o dell'indifferenza.

Viventi e non viventi sono costituiti fondamentalmente della stessa materia elementare e obbediscono alle stesse leggi fondamentali della materia. La distinzione è nella diversità di organizzazione, sia per i viventi, sia per i non viventi. E la differenza è nel grado o misura dell'organizzazione. La misura può rilevarsi soprattutto nell'interazione. Il numero di azioni (interazioni) tra le pressochè innumerevoli discontinuità materiali componenti, che operano nell'unità del vivente, è di un ordine di grandezza enormemente superiore al numero delle interazioni che operano nell'unità di una particella cosiddetta elementare, di un atomo, di una molecola, di una cellula. Di conseguenza il protone dell'atomo d'idrogeno nella molecola d'acqua interata nell'unità di un vivente, è molto più legato dentro quell'unità di quanto non lo sia il vivente (nel quale quel protone opera) rispetto all'unità cosmica che contiene il vivente medesimo. In altre parole, quanto più si scende nel fondo e nei meandri di una unità inorganica, organica, vivente, tanto più aumentano le interazioni. Si può anche dire che quanto più diminuisce il grado di libertà del discontinuo costituente, tanto più aumenta il grado di libertà dell'unità discontinua costituita e interante: il grado di libertà è nel senso chimico-fisico, delle fasi. Trattasi sempre, fin qui, di una differenza di misura dipendente dalla diversità di organizzazione e dal grado di cotesta diversità. Non resta che indagare ulteriormente e quindi, anzitutto, scoprire il problema; e mettere da parte, almeno per ora, assimilazione, metabolismo, accrescimento, riproduzione, sviluppo ontogenetico, spontaneità, istinto, finalità, e via dicendo. Queste proprietà possono, come non possono, essere l'effetto esclusivo dell'organizzazione della materia.

Il problema biologico, inserito nella vasta concezione dell'ilemorfismo, è trattato da Aristotele con moderno spirito scientifico ed è il problema

fondamentale della dottrina della potenza e dell'atto. A tutt'oggi, la più pura e compiuta teoria vitalista è quella di Aristotele. In epoca recente è ad Hans Driesch che si deve una nuova disamina di alcuni dei più caratteristici fenomeni della vita, e la costruzione teorica - aristotelica - che prese il nome di neovitalismo. Il Driesch, partendo dall'embriologia, mediante l'analisi del differenziamento dei cosiddetti sistemi armonici equipotenziali e dei fenomeni della regolazione funzionale e morfogenetica, nonchè l'analisi dei movimenti degli organismi, pervenne alla conclusione che « nessun meccanismo è in grado di fornire una ragione adeguata dei fenomeni biologici », e che invece « negli organismi è operante un fattore naturale elementare diverso dai fattori che entrano in giuoco nei fenomeni della natura inorganica ». E questo fattore, che il Driesch chiamò « entelecheia », è un indefinito processo dinamico, attuale, immanente, che si svolge nei singoli organismi. Questo fattore, per identificarlo meglio, il Driesch lo contrappose alla concezione aristotelica da egli ritenuta puramente animista e trascendente, di teleologia statica invece che dinamica. Ma il Driesch non precisa a quale dinamica affida la sua entelecheia o entelechia. Se a quella newtoniana della variazione di velocità - fondamento del meccanicismo - la sua costruzione teorica risulta un giro vizioso che riconduce alle conclusioni dello stesso Driesch, sopra riferite, ossia, del nessun meccanismo che possa rendere conto del fenomeno biologico. È molto improbabile che il Driesch abbia voluto riferirsi alla dinamica aristotelica; anzi è certo che si riferisse alla dinamica newtoniana, altrimenti avrebbe confrontato le due dinamiche in ordine al processo di entelechia che si svolgerebbe nei singoli organismi - secondo la sua teoria - e che però è incomprensibile con la dinamica di Newton.

Fondamentalmente, a parte il problema del destino della forma, al quale il Driesch non porta alcun contributo, anche con la entelecheia siamo in pieno vitalismo aristotelico: come fece Aristotele, anche il Driesch giunge al vivente estendendo al mondo organico la stessa teoria dell'ilemorfismo dimostratasi valida per il mondo inorganico.

Il problema del destino della forma resta immutato negli odierni aristotelici e in Driesch come in Aristotele, semprechè Aristotele non ne sapesse di più di quanto la storia è disposta a concedergli.

Il dualismo aristotelico materia-forma risolve il dilemma di Parmenide negante i divenimenti - le trasformazioni - anche nel mondo inorganico. Pensava Parmenide: ciò che è prodotto dal cambiamento, o esisteva ed era cioè un ente; o non esisteva e quindi era un non-ente, il nulla; dal nulla non può provenire alcuna trasformazione e ciò che già è un ente non può essere il prodotto di un divenimento. Il punto debole della logica di Parmenide - a parte il fatto della reazione chimica, d'equilibrio, contro il quale non valgono argomenti - è nell'identificare il non-ente col nulla. Parimente cadrebbe il dualismo materia-forma di Aristotele, come risoluzione del dilemma di Parmenide, se la materia e la forma, separate, s'identificassero, una delle due, col nulla. Che la materia e la forma non possano sussistere ciascuna da sola nel nostro mondo, d'accordo: ma non possono essere, ciascuna, niente. D'onde l'ammissione di un mondo della potenza e dell'atto, della materia incombinata e delle forme virtuali, degli elementi della materia incombinata, e cioè privi delle proprietà inerziali e gravitazionali: d'un

mondo fisico di retroscena della nostra scena fisica e senza il quale il nostro mondo fisico non potrebbe nè essere, nè esistere, nè sussistere. È con questi due mondi (di scena, e di retroscena o antimondo) contrapposti, antitetici, speculari in una parte più e meno altrove, per cui come è l'uno è similmente anche l'altro nell'unità di una cosa sola, nel senso di un fondamentale ed unico processo d'interazione - unità che si ripete e si riconferma e in varia misura organizzata in ogni entità cronotopica e quindi esistente del nostro mondo - è in questi due mondi dell'essere reale, virtuale e attuale, che si supera pienamente il dilemma di Parmenide.

Quando un composto si scompone nella materia comune a tutte le forme e nella forma che in quella materia sostanziava il composto, la materia ritorna ad essere materia prima, dicono gli aristotelici, per essere assunta (precisano) - nelle trasmutazioni sostanziali - da un'altra e diversa forma. E poichè gli equilibri chimici ci avvertono che la reazione procede nei due sensi, come si può far procedere più in un senso che nell'altro, dove va la forma che scompare e da dove proviene la forma che appare? La forma ha da essere qualche cosa come qualche cosa è la materia prima: dov'è e che cos'è fisicamente la forma senza materia se nulla non è come non è nulla la materia, poichè il nulla anche se assunto da qualche cosa non può dare un composto? È lecita l'ipotesi di un mondo della materia prima e delle forme?

Il significato dei termini potenza e atto si perfezionerà col progredire dell'esperienza ed a sua volta l'esperienza sarà integrata da quell'approfondimento. Anche Aristotele più che confutare integra il dilemma di Parmenide: fra il non-ente (il nulla assoluto) e l'ente in atto del filosofo eleatico, il filosofo di Stagira pone l'ente in potenza. La sua dottrina, Aristotele, come per i corpi naturali inorganici, la applica anche ai viventi: in questa estensione dell'ilemorfismo ripropone il problema della forma, stabilisce l'unità del vivente e coinvolgendo nel dualismo trasmutatore di un cosmo unitario viventi e non viventi, anticipa di venticinque secoli l'idea, seppure animista e trascendente, dell'evoluzionismo.

Fin qui non siamo riusciti a reperire una netta distinzione tra viventi e non viventi: i corpi viventi, anche secondo Aristotele, sono costituiti di materia e forma similmente ai corpi che chiamiamo inorganici. L'unica diversità che si può sostenere consisterebbe nella complessità strutturale, ben maggiore dai composti organici fino alla cellula e poi agli organi e agli organismi, in confronto agli atomi od alle molecole più semplici ed inorganiche per modo di dire. Abbiamo accennato al grado di interazione; ma anche questo è una funzione della complessità che è dell'ordine di grandezza ed appartiene all'*ens quantum* e non giustifica una distinzione qualitativa. Un'altra possibile differenza, ma anche questa non decisiva, è l'aumento del numero di individui appartenenti a ciascuna specie col diminuire delle diversità specifiche delle forme che attuano la potenzialità della materia: a ciascuna delle quattro forme elementari fondamentali di materia prima - le quattro specie di elementari di materia, di massa, di energia, di campo - appartiene un numero stragrande di individui, di polveri d'individui, rispetto al numero di individui, ad esempio, della specie umana. E forme specificamente diverse sono quelle di ciascuna specie del mondo inorganico come quelle del mondo organico: ciascun atomo di idrogeno ha

una propria forma sostanziale specifica, uguale per tutti gli atomi di idrogeno; così per ogni specie di particelle propriamente elementari e per ciascuna di esse della stessa specie, e così via, per la molecola d'acqua o di amido, per i virus e per ciascun individuo della specie vegetale e animale.

La forma aristotelica, secondo l'ipotesi dell'antimondo conseguente al principio di scambio, si identifica - fisicamente, dal lato fisico - con l'antiparticella di ciascuna particella. L'antiparticella determina e specifica la particella ed inoltre, mediante il riversamento quantico del moto di scambio, interagisce con le antiparticelle elementari. L'identificazione, dal lato fisico, della forma con l'antiparticella propria a ciascuna particella, non significa che la forma è l'antiparticella; ma vuol significare che l'antiparticella, come la forma sostanziale aristotelica, è fonte di attività essenzialmente fisica. Perciò tra forma e antiparticella corrono stretti rapporti e l'antiparticella dipende dalla forma, anche se non è precisamente la forma.

Finora è stato sempre ritenuto, dalla filosofia perenne come dalla fisica, che le attività dei corpi inorganici - attrazione, repulsione, impulso, energia cinetica, forze agenti, forze resistenti, affinità e simili - finora si è sempre ritenuto che queste attività dei corpi inorganici fossero transuenti, e cioè azioni il cui termine non permane nel corpo da cui l'azione proviene. Un esempio che comprende tutti i casi possibili della transuenza è quello della reazione chimica: il prodotto della reazione non è più nessuno dei prodotti reagenti ed è un altro e diverso prodotto che a sua volta potrà essere il principio di altre simili reazioni. La reazione chimica è dunque una operazione transuente, poichè emana dai soggetti operanti e termina in un soggetto diverso da loro. Distinguendo il principio o soggetto operante ed il termine in cui l'operazione si conclude, quando il termine dell'operazione permane nel soggetto da cui essa proviene, i filosofi distinguono dalle transuenti l'altra classe di operazioni, e cioè le operazioni immanenti: e affermano che gli organismi viventi - a differenza dei non viventi - sono sempre principio e termine delle loro operazioni. Tale immanenza, considerata da un altro aspetto, coincide con la finalità propria delle operazioni vitali.

Come questa distinzione possa venir meno fino al punto di far cadere la netta separazione - fino ad ora giustificata - dei due grandi tipi di operazioni dei corpi, immanenti nei viventi e transuenti dei non viventi, lo vediamo seguendo le proposizioni del principio di scambio. Il moto di scambio è un moto immanente e non transuente e conseguentemente, stando a quella distinzione, la vita è dunque in qualsiasi corpo; sebbene la misura della vita vada degradando dall'uomo, all'animale, al vegetale, al minerale.

Il moto fluente, di scambio - uniforme rettilineo - è un moto immanente e non transuente: è transuente il moto influente, vario, e non nel suo complesso, ma soltanto ad ogni variazione della velocità. La transuenza avviene ad ogni luogo o nodo di variazione, ad ogni discontinuità (accelerazione) della continuità uniforme e rettilinea. È immanente il moto fluente, uniforme rettilineo a qualsiasi velocità; è transuente il moto influente, ad ogni nodo della accelerazione o pausa del moto fluente: cosicché ogni specie di moto, nel suo complesso, è immanente. Il moto di scambio,

in quanto conservativo della uniformità rettilinea della variazione di luogo nel tempo, è il fondamento dell'immanenza di qualsiasi specie di moto: il termine dell'operazione del principio operante, e cioè la conservazione del moto, permane nel corpo. Nel moto di scambio si ritrovano le condizioni stabilite per l'immanenza in opposizione alla transuenza. Infatti la filosofia e la biochimica ci avvertono che in qualsivoglia operazione di qualsiasi sostanza, si può distinguere il principio o soggetto operante, ed il termine in cui si conclude l'operazione stessa; il principio è intrinseco al corpo, mentre invece il termine dell'azione del corpo può rimanere (operazione immanente) o non rimanere (operazione transuente) nel corpo da cui l'azione perviene. Il principio del moto, rispetto al corpo in movimento, è dunque immanente poichè possiede i requisiti dell'immanenza e cioè, dell'accettazione (elemento passivo del divenire) e dell'interiorità dell'azione (elemento attivo del divenire): il soggetto - il corpo - è insieme principio e termine dell'operazione. Il moto di scambio identifica il principio operante nel cambio della valuta energetica, cambio che è operato dalla massa del corpo, e quindi nella produzione dei *quanta*. Con l'immanenza del moto di scambio, e quindi del moto anche quando è vario (nell'insieme), la finalità, fino ad ora riconosciuta nelle operazioni vitali per differenziarle da quelle chimiche e meccaniche, invade ogni attività chimico-fisica. D'altra parte se il vivente, che non inchiude necessariamente il pensante, è una forma antica e nuova di esistenza della materia e se il moto è immanente - per cui l'interiorità del termine dell'operazione conservativa del moto viene estesa a qualsiasi corpo, in moto, ed essendo il moto alla base di qualsiasi operazione - si perviene ragionevolmente a quel principio di totalità nei viventi, invocato anche dai meccanicisti, e che non si spiega senza l'ilemorfismo aristotelico.

Il moto immanente può indurre a ritenere e quindi a ricercare l'origine della vita - che non include necessariamente la coscienza dell'essere - nella natura inorganica; ma l'induzione non può essere suffragata da quel che conosciamo a tutt'oggi della natura cosiddetta inorganica e la ricerca non può prescindere da un ulteriore approfondimento delle conoscenze chimico-fisiche, specie per quel che concerne il nuovo mondo fisico, e cioè l'antimondo (esattamente mondo fisico di retroscena del nostro mondo fisico) e quindi gli scambi tra materia e antimateria (esattamente materia combinata e materia incombinata). Tanto più efficienti cotesti scambi per quanto più la massa diviene esigua e più piccoli e numerosi i quanti scambiati: infatti sono proprio le particelle minime che posseggono l'energia massima. Tra la materia pura e incombinata fonte di attività e la materia combinata con la quale quella attività si coniuga, parrebbe esserci lo stesso rapporto che corre tra la causa efficiente e la causa materiale. Questo rapporto è sintropico all'origine della « creazione continua » di particelle autenticamente elementari. Pur nella loro esiguità di elementari, coteste particelle prime della materia combinata sarebbero dotate della massima potenza di combinazione o affinità chimica, essendo esse stesse le prime ed uniche discontinuità di produzione della continuità incombinata: da queste discontinuità prime, mediante loro combinazioni successive, proverrebbero infatti tutte le altre discontinuità del nostro mondo, dalle particelle cosiddette elementari, alle cellule, all'uomo.

Nel secondo decennio dell'800, dopo circa due secoli che s'era dipar-

tita, torna col neotomismo l'ombra di Aristotele: in quello stesso decennio (1811) Avogadro enunciò la sua ipotesi. Ad un secolo dal Congresso di Karlsruhe (1860) che dette finalmente ragione alle molecole di Avogadro, mentre si ritorna all'Aristotele dell'ilemorfismo, appare l'Antinumero di Avogadro: dal Numero all'Antinumero di Avogadro, dal neotomismo al neoaristotelismo scientifico.

Francesco Severi è stato il primo Italiano a comprendere il principio di scambio, che avvicina due termini che sembravano antitetici, e cioè Galilei e Aristotele, ed a comprenderne la fondamentale importanza: per la fisica e per la filosofia. A Francesco Severi, alla sua concezione spaziale-topologica degli antielementi e dell'antiparticella, nonchè per tutto quel che concerne l'interpretazione relativistica dei fenomeni, debbo l'essermi deciso a varare, nel 1949, il principio di scambio e l'ipotesi dell'antimondo.

Su questa via della scienza che si rinnova s'incamminano fisici illustri: Schrödinger (« *Il concetto fondamentale è la forma, e ciò che permane delle particelle ultime è il loro aspetto e la loro organizzazione*»); Oppenheimer (necessità di una revisione dei fondamenti della fisica teorica e di nuovi principi unificatori capaci di superare la rivoluzione sub-atomica); Louis de Broglie (pentito di avere abbandonato nel 1923 certe sue idee per seguire quelle di Born ed Heisenberg); Emilio Segrè (« quando riprese il suo lavoro di pace a Berkeley si dedicò in modo particolare alle ricerche nel campo del cosiddetto antimondo »); Piero Caldirola (invito alla immaginazione ed alla spregiudicatezza per condurre con successo l'opera critica e debellare gli idoli che si annidano nei principi passati in giudicato); ed infine, l'Heisenberg della ricerca di una « equazione fondamentale della materia che deve contenere, insieme con le due costanti della luce e quanto di azione di Planck, almeno ancora una terza costante di misurazione analoga - costante naturale di misura, come una lunghezza universale - il cui ordine di grandezza dovrebbe aggirarsi intorno ai 10^{-13} centimetri ».

L'equazione che l'Heisenberg ricerca è quella del principio di scambio.

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. PANNARIA

Ho letto l'articolo del Dott. Pannaria e ne ho raccomandato la pubblicazione condividendone pienamente la concezione e gli sviluppi.

FRANCESCO SEVERI

BIBLIOGRAFIA

Per l'interpretazione relativistica dei fenomeni, in relazione agli argomenti trattati, e per quel che concerne gli antielementi e le antiparticelle, e la materia-antimateria-materia pura, citiamo le seguenti fondamentali Memorie di FRANCESCO SEVERI:

Riduzione dei principi di relatività ai loro elementi logici e psicologici, «Rend. Accademia dei Lincei», 1924;

Elementi logici e psicologici dei principi di relatività, «Rivista di Scienze», 1925;

Esame delle obiezioni d'ordine generale contro la relatività del tempo, «Rivista di Scienze», 1925;

Materia e causalità, energia e indeterminazione, « Scientia », 1947;

Sul secondo principio di relatività e sopra una nozione « naturale » del tempo, « Commentationes Pontificia Academia Scientiarum », 1956;

Materia ed antimateria, « Ingegneria Ferroviaria », novembre 1959;

Materia, antimateria, materia pura, « Ingegneria Ferroviaria », marzo 1960.

Per gli argomenti trattati in generale o appena accennati, rinviamo il lettore alle seguenti Memorie.

FRANCESCO PANNARIA:

Il divenire nel mondo fisico, « Ingegneria Ferroviaria », settembre-ottobre 1949;

Una nuova concezione del moto nella visione del mondo fisico, « Idea settimanale di cultura », nn. 20-21-22 maggio 1950;

Il principio d'inerzia, « Ingegneria Ferroviaria », ottobre 1952;

Moto e scambi, « Civiltà delle Macchine », settembre 1953;

Il moto in assenza di forze e il moto di scambio, « Ingegneria Ferroviaria », marzo 1955;

Il mondo fisico di retroscena, « Civiltà delle Macchine », marzo 1956;

Attualità di Avogadro, « Nuova Antologia », giugno 1956;

Riconoscenza ad Avogadro, « Civiltà delle Macchine », giugno 1956;

Il pensiero di Avogadro, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici » giugno 1956;

L'Antinumero di Avogadro, « Civiltà delle Macchine », settembre-ottobre 1956;

Mutazione fisica, reazione chimica e relatività, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici, giugno-luglio-agosto 1957;

Il mondo fisico di retroscena, antiparticelle, antireazione chimica, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », novembre-dicembre 1957;

La materia incombinata, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », marzo 1958;

Nuove vedute in biochimica, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici » luglio-agosto-settembre 1958: questa Memoria si ricollega a quella pubblicata negli « Atti del Congresso di Metodologia » - Torino, 1952 - e ad un'altra pubblicata in « Recentia Medica » nel 1954;

Filosofia perenne e fisica moderna, « Nuova Antologia », dicembre 1958;

Simmetria e asimmetria mondo-antimondo, « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », gennaio-febbraio-marzo 1959;

Il principio di scambio, « Il Chimico », luglio-agosto 1959;

Scienza nuova, « Nuova Antologia », luglio 1959;

Scambi e particelle, gravitazione e parità, « Ingegneria Ferroviaria », ottobre 1959;

L'Antinumero di Avogadro, « Il Chimico », dicembre 1959.

Il principio di scambio, l'Antinumero di Avogadro e reazioni fondamentali materia-antimateria-materia pura, « Bollettino del Consiglio Nazionale degli Ingegneri », aprile-maggio 1960. In questa Memoria si pone in relazione il cronotopo del principio di scambio con la nuova teoria del calore dovuta allo stesso principio: le conseguenze di questa relazione si ricollegano alla *fusione*.

Il principio di scambio nel cronotopo, « Rendiconti dell'Accademia dei Lincei», luglio 1960.

I riferimenti ad altre Memorie sono ritrovabili in quelle sopra citate.

ALEXANDER VON HUMBOLDT AND THE HISTORY OF INTERNATIONAL SCIENTIFIC COLLABORATION

The origins of the organisation of international scientific collaboration on a large scale are traced back to the efforts of the German explorer and scientist Alexander von Humboldt. Humboldt who had investigated the variation of the geomagnetic field in South America, began a study of the regular and irregular fluctuations of the magnetic compass in 1806 which convinced him that synchronized observations at different stations would be needed before an interpretation of these secondary effects could be attempted. After a modest start in Berlin, Paris and Freiberg in 1827, a network of stations was established in Russia between 1830 and 1835 on the advice of Humboldt. In 1834, simultaneous measurements began in a number of European observatories which formed the Göttingen Association, founded by Gauss and all equipped with Gauss's new magnetometer. Two years later, Humboldt addressed a letter to the president of the Royal Society of London with the request that similar stations should be set up in the British empire. The English government acceded to this proposal; in 1839, simultaneous observations at prearranged times were started in Europe, Canada, India, Australia and on board ship in the Antarctic. These observations which covered meteorological as well as geomagnetic data, resulted in the discovery of the periodicity of magnetic storms and of their connection with the sunspot activity.

Nobody who reads a newspaper, can be unaware of the world-wide scientific collaboration organised in the recent International Geophysical Year. Observations were collected at agreed times and at a network of stations spread over the whole globe on all the phenomena appertaining to the physics of the earth. A tremendous number of data has been accumulated in these eighteen months on the behaviour of the atmosphere-rise and fall of the barometric pressure, humidity etc. - and of the ionosphere, the various layers of electrically charged particles at a great height above the ground, which affect the propagation of radio waves. Particular attention has been given to the regular and irregular variations of the magnetic field of the earth, to the appearance of northern lights and to the eruptions and dark spots on the surface of the sun which are all interconnected. The concerted scientific activity has been acclaimed as a special achievement of the twentieth century although its origins go back to the first half of the last century. The scientific world owes the first organisation of international collaboration in this field to one man, the German scientist and explorer Alexander von Humboldt.

He was born in Berlin in 1769, a year which also saw the birth of Cuvier, Napoleon and Wellington. Of mixed Prussian and Huguenot stock, with some Scottish and Swedish blood thrown in, he and his brother William are an astonishing example of the sudden occurrence of genius in a family which had shown capability but no particular distinction. William became one of the founders of modern philology and as Prussian minister of education instigated the establishment of the Berlin university which now bears his name. Alexander von Humboldt, the younger brother, a great explorer and scientist, has greatly influenced the development of a number of branches of knowledge, in particular that of physical geography, meteorology and geomagnetism. His endeavour to provide the necessary body of numerical data in these fields led him to make several attempts during his

very long life at the organisation of international collaboration. The success he finally achieved, fulfilled more than he had ever expected.[9]

Humboldt's interests in the composition of the atmosphere and in meteorological phenomena dated from his experiments on the occurrence of physiologically harmful gases in the mines of Franconia where he had started his career as a mining inspector. At this time, not so very long after the discovery of the role played by oxygen in animal life, not very much was yet known on the oxygen content in air at different heights above sea level and on the degree to which small amounts of other gases such as carbon dioxide affected the health of human beings. Humboldt himself never missed an opportunity to analyse samples of air; as early as 1796, however, he had become convinced that a small number of locally scattered observations did not suffice. A survey over a widely extended region of land was needed, and he tried to interest other workers in this field in the organisation of a network of stations for the collection of data on the chemical composition of air. The Napoleonic campaigns frustrated his plans; the finances of the European countries were needed for military purposes and communications were often interrupted.

In 1799, Humboldt sailed for South America and returned after five years with a vast collection of meteorological and magnetic observations. On the advice of the French physicist Borda, he had paid special attention to the measurement of the geomagnetic field in different geographical latitudes. He had equipped himself with a magnetometer of Borda's design which allowed him to determine the intensity of the earth's field, and the data he obtained, proved that the geomagnetic field decreases from the poles to the equator, a result which had not been universally expected at the time. It had been discovered by George Graham in 1722 that the magnetic compass shows a diurnal variation, and Celsius and Hjörter observed some years later that violent perturbations of the magnetic needle occur and may coincide with the appearance of an aurora. Humboldt had followed these variations, regular and irregular, of the magnetometer readings in the course of his observations in South America and on his return to Berlin in 1806, he decided on a systematic investigation into these secondary geomagnetic effects. It was a rather thankless task to begin with, a patient recording of the magnetometer movements over long periods, without any immediate prospects of understanding their significance or discovering their ultimate causes.

The work was carried out in a small garden house; Humboldt and the astronomer Oltmanns alternated at the observation post. Measurements were taken at hourly and sometimes half-hourly intervals for five to six days and nights in succession; particular attention was paid to the solstitial and equinoctial periods. They were soon able to separate the regular diurnal, periodic variations which indicated a connection with the position of the sun, from the sudden and much stronger irregular fluctuations which are now known to us as magnetic storms. The coincidence of an aurora with such a sudden magnetic disturbance proved the existence of some kind of connection between these two phenomena: Humboldt compared the aurora as the visible symptom of the occurrence of a magnetic storm to the lightening discharge of an electrical thunderstorm. He began now to plan the establishment of several magnetic observatories to the east and

west of Berlin to decide whether these effects were of purely local origin or caused by some extraterrestrial event. The collapse of the Prussian state after the defeat at Jena, however, the financial burden of reparations and the occupation by French troops prevented any further development. Humboldt was sent to Paris on a political mission and settled there for over twenty years. His active interests in the phenomena of the geomagnetic field were abandoned for a long time.

Over a decade later, however, the work was continued at the Paris observatory under the direction of Arago with whom Humboldt had formed a friendship which only death did part. A comparison of a long series of continuous magnetometer observations with measurements obtained at the university of Kazan established for the first time the simultaneous occurrence of magnetic storms at different localities, a result which indicated their extraterrestrial origin.

A real beginning at a concerted plan of action was made in 1827, after Humboldt's return to Berlin. Simltaneous observations at prearranged times and with identical instruments were carried out at the observatory in Paris, in a specially constructed non-magnetic building in Berlin, in which all metal parts were made of copper, and at an observation post set up underground in a disused mine in Saxony. The results proved that the regular daily variations followed a parallel course and that the irregular disturbances occurred simultaneously. Still, measurements carried out at a mere three stations, not so very distant from each other, were no decisive proof that the magnetic field of the whole earth was subject to such fluctuations; only a world-wide network of magnetic observatories could provide an answer to this question.

Humboldt's expedition to the Urals and Siberia in 1829 gave him an opportunity to advocate such a scheme; at a special meeting of the Russian academy in St. Petersburg, he developed a plan for the organisation of such observation posts in the vast possessions of the Russian crown. He proposed that it should be the task of these institutions to carry out regular measurements of all meteorological phenomena in addition to those of the declination, inclination and intensity of the geomagnetic field, and that the necessary standardization of instruments should be undertaken by a central laboratory under the supervision of the academy.

Humboldt's address met with the most flattering reaction; a committee under the chairmanship of count Cancrin, the finance minister, and under the scientific direction of the physicist Kupffer from the university of Kazan, drew up detailed plans for such an organisation. The necessary institutes were established with an almost American speed; a year later, magnetic observatories functioned in St. Petersburg and Kazan, and standardized instruments were in the hands of trained observers at centres ranging from Moscow to Peking. The whole organization was supported from public funds.

Up to this period, the geomagnetic measurements had had two grave disadvantages: the magnetic intensity was determined in arbitrary units i. e. the period of oscillation of Borda's magnetometer which had been observed by Humboldt on a point of the magnetic equator in Peru where the magnetic needle shows no dip, no deviation from the horizontal position. Furthermore, in the instruments used so far, the scale indicating the deflection from the horizontal position, had to be approached by the observer

for every reading. The draughts and small temperature changes inevitable in such a procedure, reduced the accuracy of experiments devised to follow the course of very small secondary effects. All this was changed by a method, formulated by Gauss in 1832: from now on, it became possible to express the magnetic force in the same units as those used in mechanics, the centimetre, gram and second; in Gauss's original paper, the milligram, millimetre and second had been chosen. In the magnetometer constructed to his design, the determination of the horizontal component of the field of the earth was reduced to measurements of the period of oscillation of a moving magnetized iron bar, the weight and dimensions of it and of that of a fixed magnet and of the distance between the two. A mirror, attached to the suspension of the moving magnet, reflected the light from an illuminated distant scale; this reflected image of the scale could be observed from a distance, leaving the completely enclosed magnetometer undisturbed. This instrument, with certain refinements, has been in use to the present day.

The University of Göttingen, the seat of Gauss's activities, became now the centre of geomagnetic observations. A number of stations, forming the Göttingen Association, were equipped with the new instrument, and simultaneous measurements began in 1834 in Altona, Berlin, Brunswick, Copenhagen, Göttingen, Leipzig, Milan and Rome. The readings were taken on seven days in the year at intervals of five to ten minutes, and the fast accumulating results began to indicate that the geomagnetic fluctuations were indeed quite general over the area covered so far.

With the exception of the observatories of Greenwich and Dublin, which had joined the Göttingen Association, England had taken no part in this international collaboration. In 1836, Humboldt tried to rouse the interest of the English scientific world by a letter to the Duke of Sussex, the president of the Royal Society, in which he requested the cooperation of the Royal Society in the establishment of new stations in Canada, Australia, Ceylon and at the Cape of Good Hope. He goes on to say: « To promote the rapid advancement of the theory of terrestrial magnetism, or at least to establish with more precision empirical laws, it is necessary at the same time to prolong and to vary the lines of *corresponding observations*, also to distinguish in observations of horary variations what arises from the influence of the seasons, of serene and cloudy weather and abundant rains, of the hours of day and night, and of the true time at each place, that is from the influence of the sun, and of all isochronous influences at the different meridians. To these observations of horary declination must be united those of the annual movement of the *absolute declination*, of the *inclination of the needle*, and of the *intensity of the magnetic forces*.. All these *data*, indispensable bases for the future theory, can only acquire certainty and importance by the means of establishments which shall remain permanent for a great number of years, of Physical laboratories in which the investigation of numerical elements may be repeated at settled intervals in time and with similar instruments ». A committee of the Royal Society under the leadership of G. B. Airy, the Astronomer Royal, advocated the adoption of this scheme and appealed to the government and the East India Company for financial help since the cost of such a vast undertaking was beyond their resources. In their report, they stressed the

importance of international collaboration for the future developments of science: « We might thus hope to see the united efforts of all the scientific societies in Europe directed to the prosecution of inquiry in each department of science, according to the plan of cooperation best adapted for its development ».

In the following year, the British Association proposed that a naval expedition to the Antarctic should be added to the establishment of magnetic observatories. The government gave a generous consent to all these proposals; permanent magnetic observatories were equipped in Toronto, at the Cape of Good Hope and on St. Helena, in Australia and Tasmania, and, through the munificence of the East India Company, at Madras, Simla, Singapore and Bombay. The two ships « Erebus » and « Terror » which had already seen service in the Arctic, sailed under the command of Sir James Clark Ross, an experienced polar explorer, in the autumn of 1839.

All these stations, the ships included, had been provided with similar instruments, not only for the magnetic observations but also for the measurements of the pressure, temperature and electricity of the air. A world-wide collection of meteorological data was thus established at the same time. All the work was carried out by officiers and non-commissioned officers of the Royal Artillery in the fixed observatories and at sea by the navy personnel, to whom minutely detailed instructions had been issued by the Royal Society which covered every contingency from the adjustement of the magnetometers down to the pattern of the graph paper. In the event of war, Ross was ordered to continue with the exploration, « the expedition under your command being fitted out for the sole purpose of scientific discoveries, and it being the established practice of all civilised nations to consider vessels so employed as exempt from the operations of war ». The normal hourly observations in day time were supplemented on the internationally agreed term days by readings taken at intervals of two and a half minutes over a twenty-four hour period.

« Erebus » and « Terror » sailed in the southern hemisphere for three years; apart from the important geographical discoveries made on the journey, Ross succeeded in establishing the position of the south magnetic pole at 76° S and 154° E. The great number of data collected in these years of international collaboration - Humboldt quotes a figure of 1.958.000 - gave at last a systematic picture of the geomagnetic field and finally proved the existence of magnetic storms as a recurring and universal phenomenon. Sir Edward Sabine who was in charge of the station at Toronto, was the first man to point out the periodic occurrence of magnetic storms, a periodicity which coincided with that of the sun spots which had been discovered at that time by the patient work of an amateur astronomer. The solar origin of these violent magnetic disturbances was established in 1852, nearly half a century after Humboldt's first systematic investigations into the occurrence of these phenomena to which he had then already given the expressive name « magnetic storms », a term which gained universal adoption with the publication of Sabine's results.

London, Imperial College of Science and Technology.

L. KELLNER

LES VOIES NOUVELLES DE L'ASTRONOMIE

Des disciplines nouvelles ayant pour but l'étude des astres, tout comme l'astronomie, viennent de naître et se développent sans s'intégrer dans cette science. On montre qu'une classification rationnelle des sciences serait une classification à deux paramètres, par objet de recherche et par technique mise en oeuvre; ce deuxième paramètre étant le plus important pour les chercheurs il en résulte que les cadres anciens ne conviennent qu'imparfaitement aux disciplines nouvelles.

Il y a près de 6000 ans le premier problème scientifique s'est posé à l'humanité; on l'appelle le problème du calendrier et il consistait en fait à rechercher les rapports entre la période de rotation de la terre sur elle-même et les périodes de révolution de la lune et du soleil[1]. L'astronomie voyait le jour mais son développement devait être d'abord très lent, car elle était fondée sur des observations très imprécises (phases de la lune, levers et couchers, ainsi que levers et couchers héliaques des astres) et il fallut attendre le troisième siècle avant notre ère pour voir se développer l'astronomie sphérique qui conduisit à des progrès substantiels, progrès d'abord rapides suivis d'une longue période de stagnation s'achevant par une renaissance totale avec Copernic, Tycho, Képler. L'astronomie de position devait à partir de cette époque s'épanouir sans contrainte et trouver son explication dans la mécanique céleste.

Le développement de l'astronomie, tel qu'il vient d'être esquissé s'est effectué suivant une progression continue à partir des premières idées des Assyriens, il s'agissait toujours de prévoir les positions des astres. Un évènement considérable devait se produire dans les premières années du 17ème siècle lorsque Galilée dirigea sa lunette vers le ciel car, à partir de ce moment, il devint raisonnable de penser que la nature même des astres pouvait devenir un objet de recherche scientifique. L'astronomie possédait maintenant deux branches: l'astronomie de position et l'astronomie morphologique, cette dernière devant connaître un développement foudroyant à partir du début du 19e siècle par suite des progrès de la physique et de la physique théorique.

Jusqu'en 1935 on pouvait dire que l'astronomie était l'étude de ces objets inaccessibles que sont les astres, par les procédés de l'optique. L'astronomie, bien qu'elle utilisât des données obtenues en laboratoire, était dans son essence même une science d'observation.

Toutes ces affirmations sont fausses maintenant.

D'abord la planète terre prise dans son ensemble tend à prendre place dans l'astronomie et il n'est pas malaisé d'en donner des exemples: le fait

[1] Ce problème est toujours à l'ordre du jour; il s'agit maintenant de mesurer et d'expliquer les inégalités de la rotation de la terre.

que la terre possède un champ magnétique constituait un cas isolé dans le cosmos, intéressant les seuls géophysiciens, maintenant les astronomes ont mis en évidence le champ magnétique du soleil et de plusieurs étoiles, ils ont discuté avec vraisemblance du champ magnétique de Vénus et les résultats obtenus par « Lunik II » montrent que la lune est dépourvue de champ magnétique; ainsi la connaissance du champ magnétique terrestre n'est plus un fait isolé et celui-ci entre dans un chapitre nouveau de l'astronomie, celui de l'étude du champ magnétique des astres.

Les astronomes ont commencé à spéculer sur l'état intérieur des planètes, or celui de la terre est susceptible d'être étudié par la propagation des séismes et ainsi l'état intérieur de la terre devient un sujet astronomique.

Un autre exemple encore: l'état de la haute atmosphère terrestre est conditionné par l'activité solaire; ses limites deviennent très incertaines puisqu'on a trouvé des couches ionisées, centrées sur la terre, jusqu'à des distances de plusieurs milliers de kilomètres en sorte qu'il devient absurde d'établir une division entre haute atmosphère réservée aux géophysiciens et espace interplanétaire réservé aux astronomes. Faut-il rappeler aussi que la lumière du ciel nocturne terrestre n'est plus un phénomène purement terrestre depuis qu'on a découvert le phénomène correspondant sur la planète Venus et qu'on a mis en évidence certaines similitudes entre lumière du ciel nocturne et comètes.

Revenant à l'état de l'astronomie en 1935 et à l'évolution en cours il suffira de mentionner que les astres, ou tout au moins certains d'entre eux, ne sont plus inaccessibles depuis que l'arrivée de « Lunik II » sur la lune a fait sensation dans le monde entier, mais nous nous arrêterons un peu sur le fait que l'astronomie ne relève plus exclusivement du domaine de l'optique. Nous ne faisons pas ici allusion à l'emploi de procédés électriques nécessités par la photométrie photoélectrique mais au fait fondamental que l'univers ne nous est plus accessible seulement par les ondes visibles et leur prolongement immédiat dans l'ultraviolet et l'infrarouge mais aussi par des rayonnements très différents, nécessitant pour leur étude l'emploi de techniques toutes différentes, les ondes radioélectriques et les rayons cosmiques. C'est là un fait dont l'influence sur le développement de l'astronomie devient considérable.

Enfin l'astronomie n'est plus une pure science d'observation. Elle est accessible à l'expérimentation: on a fait des étoiles filantes artificielles, l'envoi dans l'espace de satellites artificiels et d'engins cosmiques constitue de la mécanique céleste expérimentale, l'émission de sodium par ces engins est une expérience astronomique ainsi que l'étude du sol lunaire par radar. La haute atmosphère terrestre devient elle aussi le domaine de l'expérimentation: aurore polaire artificielle, nuages de sodium, réactions provoquées par injection de corps particuliers. L'emploi de la méthode expérimentale en astronomie est sans doute promis à un riche avenir et son introduction, d'un point de vue philosophique, constitue une révolution dans les idées admises.

L'astronomie étend donc un peu son champ d'action et les limitations imposées à ses moyens disparaissent comme par enchantement. Sa situation actuelle est-elle donc particulièrement enviable? Le croire serait une erreur qui proviendrait d'une confusion dans les termes. Dans les pages précédentes nous avons utilisé le terme d'astronomie dans le sens

étendu, son sens logique d'ailleurs, de science consacrée à l'étude des astres alors qu'en fait l'astronomie des astronomes et des observatoires en est resté pratiquement à la définition de 1935. De nouvelles sciences sont nées qui ne sont pas *vraiment* intégrées dans l'astronomie. Ces nouvelles sciences sont *la radioastronomie*, étude des astres par leur rayonnement radioélectrique, la *physique cosmique* ou étude des rayons cosmiques, qui en grande partie s'intéresse plus particulièrement à la nature de leurs particules constitutives et à leur génétique mais dont la partie astronomique doit se développer par la possibilité nouvelle d'étudier les rayons cosmiques hors de l'atmosphère, l'*aéronomie* qui veut réaliser la synthèse des données sur la haute atmosphère et qui comprend également l'observation optique des phénomènes qui s'y produisent, la *science de l'espace* qui comprend toutes les études qui peuvent se faire à partir de fusées, de satellites artificiels et d'engins cosmiques ainsi que leur observation à partir du sol et enfin l'*astronautique* qui concerne la propagation de ces engins dans l'espace, ce qui relève de l'art de l'ingénieur mais ce qui est aussi en relation avec la mécanique céleste.

Comment ces sciences nouvelles ont elles pu se développer indépendamment? On peut penser que les astronomes traditionnels qui font remonter leurs ancêtres à 6000 ans ont fait preuve d'une attitude aristocratique en traitant les nouveaux venus en parvenus. On peut imaginer aussi qu'ils ont pensé que ces nouvelles disciplines ne représentent, du point de vue de l'astronomie, qu'un feu de paille car leurs possibilités de développement sont peut-être plus étroites qu'on ne l'imagine à priori. Tout ceci est sans doute vrai et par exemple les astronomes n'ont pas fait largement place dans leur Union aux nouveaux venus, mais il est plus vrai encore que ces derniers n'ont pas désiré vraiment s'intégrer dans l'astronomie préexistante. Un radioastronome par exemple a beaucoup plus d'affinité avec un ionosphériste ou avec un ingénieur radioélectricien qu'avec un astronome pratiquant l'astronomie méridienne. Il y a là un fait d'ordre tout à fait général dans la science, sur lequel il convient de s'étendre.

En classe de philosophie nous avons entendu parler de classification des sciences. Les sciences étaient classées d'après leur objets, étude des astres ou étude des plantes par exemple et c'est encore sur cette base que repose en grande partie l'enseignement. Pour le chercheur moderne cette classification est devenue très peu représentative; il se spécialise non plus d'après l'objet ou les objets de ses recherches mais d'après une ou plusieurs techniques. C'est ainsi qu'un astronome s'intéressera simultanément aux nébuleuses extragalactiques, aux nébuleuses planétaires, aux comètes, aux aurores et à la lumière du ciel nocturne parce que toutes ces sources lumineuses sont étendue et de faible luminosité; son matériel et ses techniques (spectrophotométrie par exemple, sont adaptés à toutes ces études portant sur des objets par ailleurs très dissemblables. Cette prééminence de la technique déborde même très souvent le cadre d'une seule science et peut s'étendre à la recherche théorique: par exemple un spécialiste des plasmas (milieux très ionisés) pourra aussi bien apporter des résultats sur le problème de la fusion contrôlée de l'hydrogène, sur le milieu interstellaire ou sur l'observation radioélectrique des météores. Si l'on veut encore un exemple, imaginons que dans un proche avenir un engin cosmique nous rapporte quelques échantillons du sol lunaire, certainement

leur étude ne sera pas confiée à un astronome qui aura étudié le sol lunaire par photométrie, par spectrophotométrie et par polarimétrie mais à un géologue qui ne connaîtra peut-être rien d'autre de la lune que son existence. Ce fait est d'ailleurs ancien: nous avons il y a un moment subdivisé l'astronomie en astronomie de position et en astronomie morphologique mais il ne s'agissait que de logique pure car dans la pratique, s'il y a bien subdivision, c'est en astrométrie (utilisant des seules techniques de mesures d'angles et de temps) et en astrophysique (utilisation des techniques de l'optique) ce qui fait que la mesure des vitesses radiales et la mesure des mouvements propres, malgré la parenté de leur objet, n'appartiennent pas à la même subdivision de l'astronomie.

Ce qui précède montre que si l'on voulait établir un compartimentage de la science, il faudrait imaginer une classification à deux paramètres, par objets et par techniques. C'est sans doute la forme que devrait prendre une bibliographie rationnelle et utile.

Actuellement, en période d'extraordinaire expansion scientifique, l'apparentement par techniques est bien plus puissant dans le groupement des chercheurs et l'évolution de leurs recherches que l'apparentement par sujets car la maîtrise des techniques est difficile dans son acquisition et elle ne peut se maintenir qu'au prix d'un effort constant; elle est d'ailleurs bien plus le fruit de l'expérience que celui de l'enseignement.

Nous avons dit plus haut que l'astronomie tend à annexer certains des domaines de la géophysique et cela est bien vrai du point de vue logique mais en revanche, par suite de la prééminence de la technique dans la recherche scientifique, c'est en réalité la géophysique qui pourrait absorber certains domaines de l'astronomie planétaire dans la science de l'espace; cependant certaines méthodes astronomiques qui avaient trouvé leur limitation sur terre par suite de l'existence de l'atmosphère terrestre (en particulier à cause de l'absorption de toutes les radiations de longueur d'onde inférieure à 3000 A°) pourraient être utilisées avec profit dans l'étude du milieu interplanétaire par exemple.

Il serait sans doute vain d'épiloguer plus longtemps sur des questions relatives à la classification des sciences. Certainement les chercheurs trouveront des remèdes pratiques aux inconvénients qui pourraient survenir de l'autonomie des disciplines nouvelles et ils sauront assurer les liaisons nécessaires entre elles et les disciplines plus anciennes.

Paris, Institut d'Astrophysique.

D. Barbier

ACTIVITÉ GRAVIMÉTRIQUE INTERNATIONALE

Après les mesures *absolues* de l'accélération de la pesanteur effectuées à la fin du siècle dernier à Potsdam, Vienne, Rome, Milan et Padoue, on en développa dans tous les pays les déterminations *relatives*, effectuées au moyen de pendules de bronze, d'invar, etc... de formes diverses, oscillant sur des supports monopendulaires, bipendulaires, tripendulaires et quadripendulaires, à l'air libre et dans l'air raréfié, et au moyen de balances de torsion (Eötvös - Schweydar).

En Italie, par exemple, au début de la deuxième guerre mondiale on avait déjà fait 620 mesures pendulaires sur terre et 157 sur les mers qui entourent l'Italie, ces dernières mesures ayant été effectuées avec un appareil tripendulaire Meinesz aimablement cédé par la Hollande et installé à bord d'un submersible.

Dans l'intervalle séparant les deux grandes guerres mondiales Holweck, Lejay, Boliden, Ising, Nörgaard, Thyssen, réalisèrent de nouveaux appareils, les *gravimètres*, non plus pendulaires mais basés sur d'autres principes, par exemple les oscillations de lames, l'allongement de ressorts convenablement disposés, etc...

Ces nouveaux appareils sont particulièrement aptes aux déterminations relatives, c'est-à-dire à la mesure de la *différence de gravité* entre deux points (stations), et ceci beaucoup plus rapidement que le procédé pendulaire; ces appareils ne nécessitent pas la connaissance préalable d'une origine des temps, donc l'utilisation d'une horloge, à l'inverse de la méthode pendulaire basée sur le fait que l'intensité de l'accélération de la pesanteur en deux ou plusieurs points, est inversement proportionnelle au carré des périodes d'oscillation du pendule aux points considérés[1].

Après la seconde guerre mondiale, principalement sur l'initiative des Américains et des Allemands, la construction des gravimètres prit un nouvel essor. On vit naître ainsi les gravimètres: Atlas, Frost, North American, Western, Worden, Graf, etc...

L'emploi judicieux de ces instruments nécessite une suite continue de références, permettant le contrôle des constantes des appareils, celles-ci étant évidemment fonction de l'état physique dans lequel se trouvent, en fonction du temps, les divers éléments constitutifs des instruments. D'où la nécessité d'établir des « *bases de départ* », formées de deux ou plusieurs têtes de station, entre lesquelles la différence de gravité peut être déterminée avec le maximum de précision.

[1] Ceci dérive de la formule:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

[1] qui lie T, période d'oscillations du pendule, à la longueur du pendule l et à la valeur g de l'accélération de la pesanteur au point considéré.

L'utilisation de tels appareils permet, dans certains cas, d'obtenir la différence de gravité entre deux stations avec une précision de l'ordre du micron/sec.^{2}. Ces mesures sont, par suite, sensibles à l'attraction luno-solaire dont il faut tenir compte dans la réduction.

Ces nouveaux appareils qui, sauf quelques uns, ont un champ d'action assez limité, n'ont cependant pas interrompu la construction des pendules qui sont toujours utilisés pour relier des stations très éloignées. Actuellement, par exemple, la maison « Fechner » de Kassel (Allemagne), prépare deux appareils quadripendulaires dont l'un, basé sur le *dispositif des coincidences* est à lecture directe, tandis que l'autre est à *enregistrement photographique*. D'autres pendules, ces dernières années, ont été réalisés par différentes maisons (par ex. « l'Askania » de Berlin).

A l'Université de W. Ontario on a construit un appareil pendulaire équipé de pendules en bronze dont la période est de l'ordre de la demi-seconde (et, par suite, la longueur d'environ 25 cm) qu'il est possible de maintenir à température constante et pression contrôlée dans une chambre à air raréfié.

On a également étudié des gravimètres spéciaux, utilisables pour les recherches industrielles qui, montés sur avion, permettent de déterminer les variations du gradient vertical.

Au Japon on a réalisé un *gravimètre à double suspension* et enregistrement continu, qui permet, entre autres, d'étudier les marées terrestres, c'est-à-dire de déterminer les déplacements de la Terre, semblables à ceux des mers, dûs à l'attraction luno-solaire.

En Italie, la « Filotecnica » a mené à bien pour la compte de la « Commission Géodésique Italienne » la construction d'un *appareil tripendulaire de précision*, chacun des trois pendules étant formé de quatre autres: un en quartz, deux en invar (alliage acier-nickel) et un en molybdène avec enregistreur à cellule photoélectrique.

Au Congo Belge le « Bureau Géophysique du Service Météorologique » a procédé à la mise au point d'un appareil quadripendulaire avec accessoires électroniques afin d'établir un réseau de pendules qui unira la station principale de Léopoldville aux points suivants du réseau mondial: Dakar, Khartoum, Johannesburg, Paris.

Ces dix dernières années, en liaison avec des stations disposées en certains points de presque tous les pays du monde, on a commencé systématiquement à effectuer des relevés internationaux.

La comparaison entre les résultats des mesures de gravité obtenues dans les diverses stations, et les *valeurs théoriques* ou *normales* de la pesanteur (fonction de la latitude des points de station) fournissent ce que l'on appelle les *anomalies gravimétriques*.

Lorsque la gravité observée (après la réduction au niveau de la mer, compte tenu de l'altitude de la station, de l'effet topographique et de l'action luno-solaire) est supérieure à la valeur théorique, ceci signifie qu'il existe dans le sous-sol des couches de matériaux de densité supérieure à la valeur moyenne, et vice-versa lorsque la valeur observée est inférieure à la valeur théorique ou normale.

De ce fait, les mesures de gravité permettent d'étudier la distribution topographique souterraine, d'individualiser les zones présentant par rapport à la densité moyenne un excès ou un défaut de densité des couches sous-ja-

centes et par suite: de localiser les masses de densité anormale, les grandes structures tectoniques ou intrusives enfouies ou immergées, les grands accidents topographiques enfouis, et de rechercher les hydrocarbures et les grands gisements minéraux de haute densité.

Dans tous les pays du monde on a effectué et on effectue des mesures gravimétriques à des fins industrielles (détection des zones pétrolifères) et à des fins scientifiques (détermination de la déviation des verticales, déformation du géoide par rapport à l'ellipsoïde de référence).

Depuis dix ans on a fait avec les gravimètres plus d'un million de mesures. Ceci a conduit divers Pays à construire des *bases de départ* pour gravimètres. Parmi celles-ci rappelons celles établies en *Argentine*, entre les parallèles 31° et 39° sud le long du méridien 64° Ouest de Greenwich, sur une longueur de plus de 1.800 km. avec une variation de pesanteur de 900 milligal (1 milligal = la millième partie du Gal; 1 Gal = 1 cm/sec², unité d'accélération) le long de l'itinéraire La Plata, Belgrano, Villa Ostuzar, Buenos Aires, Coronel Brandsen. Au *Canada* central, la base de départ est établie le long d'un grand arc de méridien, de Churchill, sur la baie d'Hudson, à Resolute (latitude 75° Nord) et permet des mesures jusqu'à 1.900 milligal. Toujours au *Canada*, on a construit une première *base verticale* pour l'essai des gravimètres, sur le Mont Jested, au voisinage de Liberac, avec une variation d'environ 120 milligal. Une seconde base se trouve sur le massif montagneux de Tatry avec une dénivelée de 1.730 m. et un intervalle de 410 milligal environ. Aux U.S.A., entre Senneterre et Québec au Nord, et Washington au Sud, on a établi une base donnant un intervalle de 700 milligal.

En Europe des bases de départ on été installées dans divers Pays: Autriche, Italie, Allemagne, France, Angleterre, Norvège, Pologne et Espagne.

On a même constitué une véritable *base européenne* qui, de Rome, se dirige vers le Nord jusqu'à Hammerfest, le long d'un itinéraire Rome - Bagnères - Monaco - Paris, Bad Harzbourg - Teddington - Copenhague - Edimbourg - Oslo - Bödo - Hammerfest. Cette base englobe les bases de certains Pays (France, Allemagne, Norvège, Angleterre).

Des mesures pendulaires soignées, servant de point de départ pour les mesures effectuées avec des gravimètres, ont été exécutées en *Argentine* à Ushusia (Terre de Feu); à Bahia Esperanza (Antartide), en *Australie occidentale* et dans la zone de Gippsland et Rolleston dans le Queensland, et dans l'Océan Pacifique occidental; au *Japon* diverses mesures ont été faites entre 32° et 43° de latitude; de même en *Thailande*, au *Canada* et dans la plupart des pays européens.

Grâce aux appareils pendulaires et aux gravimètres on a pu réaliser de nombreuses et importantes *liaisons internationales*. Parmi celles-ci, citons celles de Rome - Beyrouth (Liban), Karachi (Pakistan) - Jaipur, Jodhpur Delhi - Dehra Dun (Inde), effectuées durant l'expédition italienne du Karakoroum, à l'aide de gravimètres montables sur avions. On a également réalisé de bonnes liaisons entre les aéroports les plus importants du monde.

L'« Office de la Recherche Scientifique dans les Territoires d'Outre-mer » (France) a organisé une vaste campagne gravimétrique afin d'établir

un réseau internationnal africain. D'autres liaisons ont été établies entre le Mexique et l'Alaska en 1953, au Congo Belge, etc...

De 1948 à 1953 l'Université du Wisconsin a effectué d'importants travaux pour la détermination de la pesanteur dans le monde, travaux auxquels ont participé plus de 200 stations appartenant à 78 pays.

Afin de déterminer la valeur des *cotes géopotentielles*, des milliers et des milliers de mesures gravimétriques ont été faites le long des courbes de niveau géométrique de précision en *Argentine*, *Autriche* , *Belgique*, *Chili*, *Danemark*, *Finlande*, *Allemagne*, *Japon*, *Italie*, *Norvège*, *Suisse*, *Yougoslavie*.

Grâce à des *prospections géophysiques*, dûes le plus souvent à des sociétés privées, 107.599 mesures ont été faites en Afrique française et 200.000 environ au Sahara.

Rappelons en outre, qu'en Italie, (Lombardie, Vénétie et Frioul, Emilie, Abruzzes, Pouille, Lucanie, Sicile) on a effectué environ 30.000 mesures de 1955 à 1957, dans un but géophysique, pour le compte de l'AGIP Mineraria.

Actuellement tous les Pays préparent activement la *carte gravimétrique* de leurs territoires. Les premiers essais ont été présentés lors des Assemblées triennales de l'Union Géodésique et Géophysique Internationale qui se sont tenues à Rome en 1954 et à Toronto en 1957.

La prochaine réunion de l'U.G.G.I., qui aura lieu en 1960 à Helsinski, sanctionnera certainement la réalisation de la carte gravimétrique de nombreux Pays, dont l'Italie qui, sous la direction de la Commission Géodésique, a terminé le travail d'observation tandis que la partie calcul est déjà bien avancée. Comme nous l'avons signalé, ces cartes présentent un grand intérêt dans les recherches géophysiques car elles délimitent la nature de la structure des sous-sols des zones explorées.

Cette activité gravimétrique « terrestre » multiforme s'accompagne d'une activité « marine » qui s'est développée respectivement: dans la zone du delta de Rio Panama (*Argentine*) en 1956, par gravimètre Worden transporté sur navire; en *Finlande* dans la mer de Barents et au Spitzberg par gravimètre sous-marin de la « Gulf Research and Development Company », dans la Baltique et dans les golfes de Finlande et de Botnie où les profondeurs marines ont été mesurées à l'échographe Atlas et par le système Decca; en Italie le long du soubassement épicontinental qui entoure le pays, par gravimètre Western radiocommandé enfermé dans une batisphère calée au fond de la mer après ancrage du navire, on a réalisé 1165 stations sur la face cotière limitée par l'isobathe 200 m.

En Australie le « Lamont Geological Laboratory » de l'Université de Columbia (S.U.A.), en collaboration avec la « Royal Australian Navy », a effectué des mesures sous-marines le long de l'itinéraire Sidney, Wellington, Auckland, Tonga, Suva dans l'Océan Pacifique occidental. D'autres mesures sous-marines ont été faites par l'Université de Cambridge, avec la participation d'officiers de la marine anglaise, dans l'Atlantique Sud, l'Océan Indien, la Mer Rouge et la Méditerranée.

Enfin, des opérateurs hollandais, en collaboration avec la « Royal Netherlands Navy » utilisant le gravimètre télécommandé North American et le pendule Meinesz installé à bord du sous-marin Zeeleeuw, ont effectué, de 1948 à 1951, 116 stations le long de l'axe Curaçao - Paramaribo et d'autres en direction des Iles Canaries et de la ligne Côte espagnole - Curaçao - Key

- Açores, tandis que des opérateurs espagnols, utilisant un pendule Vening Meinesz, propriété de la Commission Géodésique italienne, faisaient 24 stations marines entre les Iles Baléares et les Canaries, au Nord du Maroc et sur le littoral atlantique portugais.

Ceux qui, dans le monde, s'occupent de gravimétrie attendent avec anxiété la prochaine réunion de l'U.G.G.I. afin de savoir jusqu'à quel point la Terre a été entourée d'un réseau de mesures gravimétriques. Lorsque l'ensemble de la planète sera recouvert d'un tel réseau, nous disposerons de données suffisamment importantes et décisives pour connaître la distribution des masses à l'intérieur de la Terre; la science aura alors fait un grand pas dans la connaissance de la structure souterraine de la planète sur laquelle nous vivons, ouvrant ainsi un nouveau domaine d'activités et d'initiatives économico-sociales.

Roma, Università, Facoltà d'Ingegneria, Istituto di Geodesia e Topografia.

G. Boaga

(traduit par M.e J. Verdone - Thuillier - Grenoble)

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

H. Woolf. - *The transits of Venus. A Study of Eighteenth-Century Science* (*Les passages de Vénus. Un étude de la Science au dix-huitième siècle*). A vol. in-8, of xiv-258 pages, with 15 illustrations and 4 text-diagrams. Princeton University Press, Princeton, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

A. C. B. Lovell. - *The individual and the universe* (The BBC Reith Lectures 1958). (*L'homme et l'univers*). A vol. in-16, of 112 pages. Oxford University Press, London, 1959. Price, bound, sh. 10.6.

H. Shapley. - *Of stars and Men* (*Des étoiles et des hommes*). A vol. in-8, of 158 pages. Beacon Press Beacon Hill, Boston, 1958. (Sans indication de prix).

H. H. Nininger. - *Out of the sky, an Introduction to Meteoritics* (*Dans le ciel. Introduction à la science des Météorites*). A vol. in-8, of viii-336 pages, with some figures and LII plates. Dover Publications, Inc., New-York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,85.

M. Rigutti. - *Il sole e la terra* (*Le soleil et la terre*). Un vol. in-8, di 240 pagine. Editore Laterza, Bari, 1960. Prezzo, non rilegato, L. 2.000.

* * *

Voici cinq nouveaux livres d'Astronomie grâce auxquels on passe de l'histoire de l'astronomie aux plus récentes découvertes sur la constitution physique du soleil et aux relations existant entre les phénomènes solaires et les phénomènes observés sur la terre. Le jeune directeur de la revue américaine d'histoire des sciences « Isis », H. Woolf, présente un volume qui traite des passages de Vénus sur le disque solaire ayant eu lieu en 1761 et 1769. Les aventures des nombreuses expéditions qui se rendirent en différents points de la terre, très éloignés les uns des autres et peu accessibles, pour déterminer la parallaxe du soleil, constituent un chapitre important de l'histoire de l'astronomie au XVIIIe siècle.

Grâce à une documentation riche et précise, constituée de manuscrits, lettres, publications, Woolf nous donne une histoire complète des observations faites lors de ces deux passages, observations ayant conduit, pour la valeur de la parallaxe solaire, à des résultats beaucoup plus précis que ceux obtenus lors des passages précédents. La parallaxe solaire, on le sait, permet de déterminer immédiatement « l'unité astronomique », c'est-à-dire la distance de la terre au soleil et, par suite, les dimensions du système solaire. La valeur moyenne de la parallaxe solaire, déduite du passage de 1769 fut de 8''60; cette valeur est comparable à celle adoptée aujourd'hui (8''80) à la suite d'observation évidemment plus précises, effectuées par diverses méthodes.

Le livre de Woolf accroit nos connaissances sur un chapitre important de l'histoire de l'astronomie.

* * *

Le petit livre de A. Lovell, professeur d'astronomie à l'université de Manchester et directeur de la station expérimentale de Jodrell Bank, où se trouve le plus grand radiotélescope du monde, rassemble les B B C Reith Lectures qu'il fit à la radio anglais en 1958. Les titres de ces con-

férences, remarquables par leur originalité, sont: l'astronomie triomphe; l'origine du système solaire; la nouvelle astronomie; l'astronomie et l'Etat; l'origine de l'univers. Lovell fait principalement ressortir que l'on espère dans un proche avenir, en continuant les observations optico-photographiques et radio, déterminer si l'univers est, suivant les hypothèses courantes, en évolution progressive ou en création continuelle. Depuis la seconde guerre mondiale la recherche astronomique a pris une importance accrue, en particulier pour des raisons militaires, car il devient nécessaire de connaître les conditions dans la haute atmosphère, l'influence du soleil sur la terre, etc... On dépense des sommes énormes pour ces recherches, principalement aux Etats-Unis et en Russie. Lovell note qu'actuellement la position des savants est ambigüe, précisément à cause de l'interdépendance des recherches et des buts militaires. Il rappelle le principe fondamental de la recherche qui ne peut être soumise à des buts scientifiques préalablement déterminés et qui, souvent, est amenée à faire des découvertes aussi importantes qu'imprévisibles.

* * *

« Réplique humaine à l'univers en expansion », tel est le sous-titre du nouveau petit livre de Harlow Shapley, l'astronome américain bien connu, qui fut, de lonngues années, le directeur de l'Observatoire de Cambridge, Mass. aux Etats-Unis. L'une des questions qu'il se pose est celle de l'existence, dans l'univers, d'êtres comme nous, ou supérieurs ou inférieurs. Alors que dans le système solaire on suppose qu'il ne peut exister de planète habitée autre que la terre, il doit exister un grand nombre de planètes associées aux étoiles. On peut penser que parmi ces planètes certaines d'entre elles pourraient réunir les mêmes conditions que celles existant sur la terre ou des conditions similaires et, par suite, abriter une forme de vie semblable à la notre. Shapley présente des « faits cosmiques » bien définis tout en mettant en garde cependant contre une signification trop rigide du mot « faits » et contre l'interprétation de ces « faits », qui change avec les idées et les hypothèses nouvelles, avec les connaissances que nous acquèrons chaque jour. Dans cet alerte et intéressant volume on étudie également la continuité, dans la série des organismes vitaux, des molécules organiques, des plantes primitives aux types plus évolués de l'homme qui s'est développé en plusieurs millions d'années. Devant tous ces mystères de la nature l'auteur conclut son essai par une affirmation d'humilité et d'espérance.

* * *

Le livre intitulé « dans le ciel » de H. H. Nininger, directeur du Musée américain des météorites , est une étude détaillée de ces objets qui tombent du ciel sur la terre. Après une description des chutes caractéristiques de météorites ayant eu lieu en 1898 et 1941, l'auteur décrit le grand météore du 24 mars 1933 et expose un programme de recherches. Les différents types de météorites, acrolites, sidérites, etc... sont classés et l'auteur en donne la composition chimique. Les cratères produits sur la terre par les météorites sont comparés aux cratères lunaires. 52 tableaux hors texte illustrent d'une manière très détaillée les plus importantes météorites conservées sur la terre.

* * *

L'étude du soleil est devenue particulèrement importante à partir du jour où, en étudiant les nombreux et intéressants phénomènes qui se passent à sa surface, on s'est aperçu que ceux-ci avaient une influence nota-

ble et très diverse sur toute une série de phénomènes terrestres. Mario Rigutti, jeune astronome de l'école d'Arcetri, présente dans l'excellente « Bibliothèque de culture moderne » des Editions Laterza, un essai qui traite précisément du soleil et de son influence sur la terre. Dans la première partie l'auteur étudie le soleil d'après les hypothèses et les observations les plus récentes, faites sur la constitution et la production d'énergie interne. L'activité variable du soleil au cours de son cycle de 11 ans et les phénomènes qui se déroulent pendant ce cycle sont décrits d'une manière claire et détaillée. La seconde partie traite de la terre, de son magnétisme, et des phenomènes qui trouvent leur explication dans une relation directe avec les phénomènes solaires.

Le livre est écrit d'une manière plaisante, non pour les spécialistes, mais dans un but de vulgarisation et pour tous ceux qui s'intéressent aux phénomènes solaires.

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. Abetti

M. A. Tonnelat. - *Les principes de la théorie électromagnétique et de la relativité.* Un vol. in-8, de 394 pages, avec 45 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, NF 50.

Ce volume expose, d'une façon coordonnée, l'électromagnétisme, la théorie de la relativité restreinte et de la relativité générale, y compris les théories unitaires. Les parties du calcul tensoriel et de la géométrie différentielle, qui sont les instruments nécessaires à ces théories, sont exposées dans les deux derniers chapitres.

Il était bien difficile de condenser un aussi vaste sujet (et un sujet parfois très abstrait) en un volume de moins que 400 pages. L'Auteur y est parvenu en employant un style concis, qui donne au lecteur tous les éléments pour comprendre puis le laisse raisonner seul, ne lui donnant aucun complément qui ne soit strictement nécessaire. On ne pouvait faire autrement. Le livre n'est cependant pas trop difficile à lire, et les rapports entre les formules et les faits expérimentaux sont dûment mis en évidence.

Roma, Università, Istituto di Fisica « Marconi ».

E. Persico

***. - *Hemophilia and hemophilioid diseases* (*L'hémophilie et les maladies hémophilioides*). International Symposium. Editor K. M. Brinkhous. A vol. in-8, of xxii-266 pages, with many figures and VI plates. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1957. Price, bound, sh. 60.

Il y a une quinzaine d'années, on croyait que l'hémophilie était une des maladies héréditaires dont le déterminisme était le mieux connu et qui ne présentait aucun problème sérieux au point de vue génétique. Les études chimiques et biochimiques de ces dernières années ont changé très considérablement cette situation, en découvrant plusieurs anomalies de la coagulation du sang, qui, tout en ayant des caractères assez semblables à l'hémo-

philie classique, sont différentes au point de vue biochimique ainsi que dans leur déterminisme génétique: on les a appelées maladies hémophilioides ou pseudohémophiliques.

Les nombreux problèmes qui ressortent de cette situation ont été pris en considération par des experts dans ce colloque, qui fut tenu à New York au mois d'août 1956. Les rapports, suivis d'amples discussions, ont été groupés en sept sections; à savoir: Le défaut de coagulation dans l'hémophilie; Les états hémophilioides; Le diagnostic de l'hémophilie; Le traitement de l'hémorragie dans l'hémophilie et les états hémophilioides; L'artropathie hémophilique; Les aspects psychiatriques et socio-économique de l'hémophilie. Les rapports sont, au total, au nombre de 29 et touchent à presque tous les problèmes purement scientifiques et à beaucoup de problèmes pratiques de ce chapitre extremement intéressant de la patologie et de la génétique.

Cette publication intéresse plusieurs catégories de savants: pathologistes, biochimistes, médecins pratiquants, généticiens et sociologues. En particulier le rapport de J. B. Graham doit être connu par les généticiens, qui devront rectifier plusieurs idées courantes. Les rapports de A. Pavlovsky, de P. J. Poinsard, de J. Favre-Gilly sont d'un haut intérêt pour l'eugénique et la médecine sociale.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

A. HOFFMANN. - *Coléoptères Curculionides.* Troisième Partie. Un vol. in-8 (vol. n. 62, de la *Faune de France*), de 644 pages, avec 642 figures. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 1958. Prix, relié, FF 12.000.

R. PAULIAN. - *Coléoptères scarabéides.* Deuxième Édition, revue et augmentée. Un vol. in-8 (*Faune de France*, Vol. 63), de 304 pages, avec 445 figures. Paul Lechevalier, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 5.500.

Dans le volume XCI (1956, page 400), nous avons déjà rendu compte des deux premières parties du très important ouvrage que l'A. a consacré aux Curculionides de France. Avec ce troisième volume, A. Hoffmann achève de traiter son sujet et nous ne pouvons que nous réjouir avec lui de ce qu'il ait pu poursuivre son effort jusqu'à son terme. En vérité, l'étude des Curculionides est hérissée de difficultés dues au nombre immense des espèces décrites (environ 1500 connues pour la France) comme à la variabilité que présentent beaucoup d'entre elles, comme, enfin, à la confusion des synonymies qu'il n'est pas facile de débrouiller.

Ce troisième volume comprend les groupes non étudiés précédemment; on y trouvera, en outre, des notices complémentaires relatives aux espèces déjà décrites, ainsi qu'un catalogue des espèces végétales sur lesquelles vivent les Curculionides et l'index général des espèces décrites dans tout l'ouvrage.

La documentation iconographique est excellente et riche; de même, il faut souligner l'utilité que présentent les notices concernant la biologie de nombreuses espèces, la descriptions des cécidies et des differents procédés mis en oeuvre par nombre d'espèces pour cacher les oeufs et les larves.

En résumé, oeuvre infiniment précieuse pour laquelle nous devons rendre hommage à l'A. et aux éditeurs de cette « Faune de France » qui présente tant d'utilité.

* * *

En 1941 R. Paulian a publié dans cette *Faune de France*, ses Coléoptères Scarabéïdes (n. 38); près de vingt ans plus tard il publie une Seconde Édition revue et augmentée de cette même oeuvre, édition dans laquelle il ajoute quelques espèces, non citées dans l'oeuvre initiale, ainsi que des révisions taxonomiques et de nouvelles notes biologiques.

Le mise en page est demeurée la même. Le livre débute par une introduction illustrant la morphologie de l'adulte, de la larve, de la nymphe, et par une table d'identification des larves, suivie d'un ensemble de notes générales biologiques et faunistiques. La partie principale de l'oeuvre est systématique: c'est à dire: tables dichotomiques servant à l'identification des familles, des genres, des espèces, description de chaque espèce, dont la biologie, et la répartition géographique sont étudiées. L'identification des espèces est facilitée par une riche et excellente documentation iconographique.

Comme tous les volumes de la *Faune de France* ce nouveau volume de Paulian accroit encore la valeur scientifique et pratique de toute cette série qui, si elle illustre principalement la Faune de France, est d'une aide incomparable dans l'étude de la Faune de l'Europe centrale occidentale.

Roma, Università, Istituto di Zoologia.

E. Zavattari

M. D. Sahlins. - *Social Stratification in Polynesia* (*Stratification sociale en Polynésie*). A vol. in-8 (Pubblications of the *American Ethnological Society*), of xiv-306 pages, with 2 figures. University of Washington Press, Seattle, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,50.

Les civilisations aborigènes polynésiennes sont des vrais modèles de société hiérarchisée et stratifiée. La littérature ethnologique la plus actuelle et la mieux informée reconnait que la stratification sociale plus ou moins complexe des civilisations aborigènes est en rapport direct avec le degré de spécialisation et d'adaptation technologique de la culture au milieu et, par suite, avec le degré de productivité économique. L'auteur, sans cependant sousestimer les autres facteurs de stratification sociale — phénomènes de diffusion, antïquité ou modernité des établissements etc. — montre dans cet intéressant ouvrage qu'il connait les problèmes et résultats de l'ethnologie sociologique moderne, tels qui sont acceptés par les étudiants américains. Remarquons que, dans ce domaine, les ethnologues américains admettent généralement, implicitement sinon explicitement, le principe marxiste suivant lequel l'économie est à la base du développement social. Le « *surplus* », comme le reconnait l'auteur, est à la base du développement des classes sociales privilégiées qui ne participent pas directement au processus de production (les chefs polynésiens s'occupent plutôt de la *redistribution* du « surplus »). Ce n'est pas inutilement que l'auteur rapporte le fait bien connu que, dans les sociétés primitives qui vivent de chasse et cueillette, il n'y a pas de hiérarchie institutionnelle. Ces sociétés, qui ne disposent pas de surplus économique, ne reconnaissent qu'une hiérarchie basée sur l'age, le sexe, les dons personnels: donc elles sont égalitaires et démocratiques. Les sociétés polynésiennes au contraire sont aristocratiques, dominées par la figure du roi sacré et divin, formées de classes sociales hiérarchisées, ayant chacune ses propres fonctions économiques, religieuses et sociales, d'ailleurs variables, dans certaines limites, d'une classe à l'autre.

L'auteur a cherché et réussi, grâce à une méthode remarquable, à

dégager de ces nombreux cas particuliers une classification logique. Il distingue, en Polynésie, trois types de systèmes sociaux qui groupent, pour un milieu déterminé, les diverses formes de sociétés. Ces types sont: 1°) l'organisation ramifiée, basée sur un arbre généalogique commun, auquel tous les éléments de la communauté sont liés: chacun d'eux ayant un rôle hiérarchique qui est déterminé en fonction de sa distance au « tronc » de l'arbre généalogique (ce tronc représente, lui même, la descendance directe du fondateur divinisé de la communauté); 2°) des groupes locaux de descendance, indépendants les uns des autres, ayant une hiérarchie basée sur des facteurs mythico-familiaux. Ces deux systèmes, d'après l'auteur, se développent dans les zones riches, hautement productives, c'est-à-dire principalement dans les îles volcaniques: le premier d'entre eux, lorsque les ressources sont trop éparpillées pour pouvoir être exploitées par un seul groupe domestique; le second lorsque les ressources sont concentrées dans des circonscriptions bien délimitées, chacune proche d'un groupe domestique. Le troisième type d'organisation sociale est caractéristique des atolls, où les ressources sont rares et difficiles à exploiter. Il existe, dans ce cas, pour l'exploitation de chaque ressource disponible, autant d'organisations distinctes qui s'entre-coupent l'une l'autre. Tels sont les principaux résultats de cette étude originale qui répond à un besoin largement senti dans le domaine des sciences sociales: la nécessité de comprendre la formation et le développement des faits sociaux à partir des forces qui en déterminent le déroulement et les transformations.

Roma, Università, Istituto per le Civiltà Primitive.

V. LANTERNARI

CRONACA - CHRONIQUE - CHRONICLE - CHRONIK - CRÓNICA

Conference sur les radioisotopes à Copenhague.

Une grande conférence scientifique sur l'utilisation des radioisotopes dans les sciences physiques et dans l'industrie sera organisée à Copenhague, du 6 au 17 septembre 1960, par l'Agence internationale de l'Energie atomique.

Plus de 500 hommes de science des 70 États membres de l'Agence y examineront les résultats des travaux réalisés récemment dans cette branche de la recherche. Les renseignements recueillis seront mis à la disposition des États membres.

La dernière grande conférence scientifique sur les radioisotopes avait eu lieu à Paris, en septembre 1957, sous les auspices de l'Unesco. Celle-ci coopère d'ailleurs avec l'AIEP à la préparation de la conférence de Copenhague. (*UNESCO*).

Colloque général sur les terres arides (Unesco-Paris: 11-18 mai 1960).

Deux cents experts, représentant vingt domaines différents de la Science et trente-trois pays, ont consacré la semaine que dura le Colloque général sur les problèmes des terres arides à faire le point des travaux de recherche sur le désert. Ils ont évalué le progrès accompli - en ce qui concerne le développement de ce tiers de la surface du globe que l'on nomme désert - depuis que l'Unesco a mis en oeuvre son programme sur la zone

aride il y a neuf ans, et en particulier depuis que ce programme est devenu un « Projet majeur » en 1956.

D'un accord unanime, les représentants des pays recouverts en tout ou parti par des déserts, comme les diverses institutions scientifiques internationales, les institutions spécialisées des Nations Unies - FAO, WHO, WMO - et le Centre des Nations Unies pour le développement des ressources hydrauliques, ont confirmé la valeur du programme et du projet.

Les pays de l'Amérique Latine ont exprimé le voeu de bénéficier des facilités et de l'expérience acquise (le Projet majeur couvrant plus spécialement les régions qui s'étendent du Maroc à l'Inde). On reconnut de toutes parts que l'impulsion de l'Unesco et les connaissances qu'elle a permis de recueillir ont encouragé les savants et les autorités publiques à concentrer leur attention sur la réhabilitation des déserts.

Accent mis sur les Sciences Sociales. - Le programme « Zone aride » - et à coup sûr le Colloque - est probablement unique par la variété des sciences qu'il embrasse: géologie, géophysique, climatologie, microclimatologie, physiologie (végétale, animale et humaine), physique et chimie des sols, hydrologie, géographie sous tous ses aspects, mécanique solaire, déminéralisation de l'eau, médecine vétérinaire, etc.). Et, le Colloque a insisté sur ce point, les sciences sociales et l'éducation n'ont pas un moindre rôle à jouer.

« Les problèmes humains, dit le Prof. G. White, de l'Université de Chicago, sont plus difficiles que les problèmes techniques ». Il ne faisait pas allusion aux nomades, dont le mode de vie avait été longuement discuté, mais aux habitudes sociales, mêmes dans des pays de civilisation développée, de gaspillage des ressources hydrauliques, qui sont parmi les plus menacées des richesses du globe.

Dans la reconsidération des problèmes du désert, le débit s'est avéré aussi important que le crédit. Ce qu'on ne peut pas faire, ou ce qu'on ne devrait pas faire, pèsera peut-être plus lourd, dans l'avenir, que ce qu'on aura accompli. Le Dr. Luna B. Leopold, du U. S. Geological Survey, le souligna, en mettant en garde les pays désireux d'exploiter leurs déserts contre les erreurs des Américains, qui, dans l'exploitation de leurs régions semi-arides, avec l'irrigation des fermes, le développement industriel, la croissance de grandes cités et la mode des « récréations acquatiques », tirent de leurs réservoirs souterrains mille fois plus d'eau que la Nature n'en peut remplacer.

L'irrigation peut accroître les récoltes... et les insectes. - De même, M. B. P. Uvarov, F. R. S. (Royaume-Uni), le plus grand expert du monde en ce qui concerne les sauterelles, ce fléau classique, demanda instamment qu'avant que les déserts ne soient ouverts à l'irrigation et à la culture, on recense systématiquement les insectes vivants dans les parages ou que la présence de l'eau pourrait attirer de très loin. Il montra avec force exemples comment les insectes du désert d'inoffensifs deviennent une malédiction et comment l'implantation de l'agriculture dans une région nouvelle entraîne de véritables migrations d'insectes. Mêmes des mésures aussi apparemment désirables que les rideaux d'arbres contre les vents peuvent être favorables à l'infestation d'une contrée. Ses objurgations s'adressaient particulièrement aux nouvelles nations africaines, en limite du désert, qui pourraient être tentées, par l'espoir d'un profit rapide, de se lancer dans des aventures agricoles sans précautions préalables.

Il y a lieu de repenser aussi le rôle des arbres dans la zone aride. Il y a dix ans, il semblait évident que le meilleur moyen d'arrêter le désert et de favoriser sa restauration était de planter des arbres pour fixer les dunes ou de créer des « ceintures vertes » autour des terres cultivées. La

recherche a montré, cependant, que les arbres aux racines profondes, comme le tamarin, prélèvent plus d'eau sur les réservoirs souterraines qu'ils n'en faut pour irriguer des hectares de cultures. Dans tout projet de rhéabilitation, ils devraient être plantés avec parcimonie.

Des bains d'eau salée pour les semences. - Le Prof. M. Evenari, de l'Université Hébraïque, à Jérusalem, récapitulant pour ses collègues l'état actuel des connaissances sur les plantes du désert, se réfera aux rapports soviétiques sur le traitement des graines à l'eau salée avant les semences. Etant donné que les eaux salines ou saumâtres prédominent dans les déserts chauds, l'adaptation des plantes à la salinité a une grande importance économique. En URSS, « l'endurcissement au sel » des semences a augmenté les récolts et amélioré la fibre du coton du désert.

Des expériences similaires de traitement salin dublé et de l'orge au Pakistan n'ont pas eu le même succès, mais les esperts ont reconnu que la recherche dans ce domaine devait être poursuivie.

Un vaste champ de possibilités de culture de types nouveaux de plantes du désert dans un but pratique s'ouvre à présent. La mise en commun des expériences rendues possibles par l'Unesco a montré les caractéristiques extraordinaires de ces plantes. Certaines ont dans leurs graines une sorte de « jauge pluviométrique », réacteur chimique empêchant la germination aussi longtemps que le sol ne contient pas assez d'humidité pour permettre la maturation. D'autres on des « manteaux de pluie » chimiques qui jouent un rôle analogue, et qu'elles réparent elles-mêmes si une pluie insuffisante fait disparaître le produit chimique. D'autres ont des « armures », sortes de croûtes qui, dans le bouillonnement des torrents du désert, sautent sous l'action de l'eau, de telle sorte que les plantes du wadi tirent immédiatement parti de la brève inondation du sol. D'autres, quand elles sont implantées, répandent par leurs racines une matière qui empêche d'autres graines de germer dans le voisinage, tant qu'il n'y a pas assez d'humidité pour entraîner la substance chimique et permettre aux plantes écloses comme à celles qui attendent leur germination de croître en même temps.

Des plantes qui vivent de rosée. - Les plantes du désert font aussi un choix entre la racine et la tige. Dans les sols arides, les racines s'étendent en profondeur pour trouver de l'eau, et la partie aérienne de la plante sera proportionnellement réduite: deux centimètres au-dessus du sol pour 20 centimètres de racine. Mais si l'humidité atmosphérique est suffisante, la proportion change. Certaines plantes du désert sont « gourmandes de rosée », absorbant l'humidité par leurs feuilles, comme d'autres le font par leurs racines. Et souvent, cette humidité est en excès et les plantes en font profiter le sol environnant. La question se pose de savoir si ces plantes ne pourraient pas être utilisées comme « nourrices » pour d'autres, incapables d'absorber ainsi la rosée.

À la suite de ces considérations il a été suggéré à l'Unesco de préconiser un « phytotron » international. C'est une installation de laboratoire très onéreuse (le « phytotron » australien vaut 500.000 livres sterling, et le français est deux fois plus couteux) que peu de pays à zones arides peuvent se permettre. Mais à l'exemple du CERN, le laboratoire de physique nucléaire créé conjointement par les pays de l'Europe de l'Ouest sur l'initiative de l'Unesco, la même coopération pourrait permettre l'établissement d'une station internationale de phytophysiologie. Tous les genres d'environnement climatologique pourraient y être artificiellement reproduits et leurs effets sur les plantes étudiés.

Il fut reconnu que la pluie artificielle est encore loin d'apporter une contribution pratique à la réhabilitation du désert. De même, la déminéralisation de l'eau de mer ou de l'eau saumâtre, réalisable au stade expé-

rimentel, est encore trop peu économique pour permettre l'irrigation, bien qu'elle soit abordable pour les industries à haute rentabilité (par exemple l'extraction du pétrole) et pour l'eau de boisson. L'installation la plus moderne de dessalaison par condensation (elle convertit l'eau de mer en cristaux de glace, qui éliminent le sel et, en fondant, donnent de l'eau douce) est encore, d'après l'estimation du Dr. Everett D. Howe, l'expert américain, dix fois trop coûteuse pour l'agriculture.

Soleil et vent, sources d'énergie du désert. - La domestication des ressources naturelles du désert, l'énergie solaire et la force du vent, s'est développé considérablement au cours des trois ou quatre dernières années, et peut maintenant donner des résultats pratiques de valeur. Comme l'a indiqué le Dr. Harry Tabor, expert israëlien, un simple fourneau solaire à bon marché permettant la cuisine familiale en zone aride éviterait de brûler le fumier, qui serait mieux employé comme engrais.

Un nouveau mode de captation de l'énergie solaire a été proposé par Israël: il s'agirait de grands réservoirs dans des cuvres de couleur noire. L'eau du fond serait fortement salée, tandis que le reste serait de l'eau douce. La différence de densité empêcherait le mélange des eaux, et la chaleur engendrée dans la saumure pourrait être utilisée comme source d'énergie.

Mais tandis que certains cherchent à tirer de l'eau douce de la mer, ou comme c'est le cas pour le haut barrage d'Assouan décrit par le Dr. Y. M. Simaika, de la République Arabe Unie, à en obtenir par la retenue des eaux courantes, d'autres sont fermement convaincus que les déserts possèdent leurs propres réservoirs « internes », les nappes d'eau souterraines. On estime que les grands lacs, rivières et puits de surfaces de tous les continents représentent seulement le dixième de l'eau existante; le reste est emmagasiné sous terre. D'où la proposition de convier les pays d'Afrique du Nord: Maroc, Algerie, Libye, Tunisie, Egypte et République du Soudan à entreprendre ensemble le relevé des roches acquifères qui s'étendent de la Mer Rouge à l'Atlantique - un grand « lac » d'eau douce sous la plus vaste zone désertique du globe. (*UNESCO*).

Société Internationale de Psychopathologie de l'expression.

Après le *Symposium international sur l'art psychopathologique* a eu lieu à Verona, le 20 octobre 1959, une « Table ronde » avec l'intervention de certains savants qui avaient participé au congrès. Au cours de la réunion il a été fondé la *Société internationale de psychopathologie de l'expression*, avec un Comité directeur provisoire composé comme suit: Prof. R. VOLMAT (Paris), président; Prof. C. PERO (Catania), I. JAKAB (Pècs) et CARSTAIRS (Londres), vice-présidents; Dr. G. ROSOLATO (Paris), secrétaire; Dr. J. BOBON (Liège), trésorier. La nouvelle association tiendra son premier congrès à Catania en septembre 1960; deux seront les thèmes de rapports: 1) *Psychopharmacologie et expression* (Rapporteur A. BADER, de Sainte-Croix). 2) *Peinture et langage* (Rapporteur J. BOBON, de Liège et G. MACCAGNANI, de Imola). (« *Revue de Neuropsychiatrie* »)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

RAUMFORMEN

In zähem Ringen gelang es, zunächst die Struktur unseres Lebensraumes zu erforschen, dann aber die Möglichkeit anderer, davon wesentlich verschiedener Räume zu erkennen. Man ging dabei wie folgt vor. Grundsätze oder anders ausgedrückt Axiome, aus denen alle übrigen Sätze gefolgert werden können, wurden verschiedentlich abgeändert und die Folgen davon untersucht. Man entwickelte so Geometrieen, die mitunter paradox aber durchaus widersprunchsfrei waren. Ohne sie ist die moderne Physik unddenkbar.

Die ersten Anfänge der Geometrie waren empirisch. Das wissen wir auf Grund unserer heutigen Kenntnis ägyptischer und babylonischer Mathematik. Wir denken an den Papyrus Rhind, der um -1650 herum verfasst wurde, und an noch ältere babylonische Keilschrifttexte, die ein bedeutend höheres Niveau haben. Es handelt sich dabei um mehr oder weniger zutreffende Vorschriften, die nicht weiter begründet wurden.

Geometrie als Wissenschaft mit der Begründung der jeweiligen Behauptungen beginnt erst bei den Griechen. Es ist das unvergängliche Verdienst dieses Volkes, ein erstes exaktes System der Mathematik entwickelt zu haben. Das gelang Euklid um -300, der vieles von seinen Vorgängern Eudoxos, Hippokrates und Theaitetos übernehmend, ein erstes zusammenfassendes Lehrgebäude der Mathematik errichtete. Ueber seine Person wissen wir nur wenig, kaum mehr als im Euklid-Kommentar des Proklos steht: « Nicht viel jünger als diese ist Euklid, der die *Elemente* zusammenstellte, viele Ergebnisse des Eudoxos zusammenfasste, viele des Theaitetos zum Abschluss und die weniger bindenden Beweise seiner Vorgänger in eine unwiderlegbare Form brachte. Er lebte zur Zeit des ersten Ptolemaios. Denn Archimedes, der nach dem ersten Ptolemaios lebte, erwähnt Euklid und erzählt auch in der Tat, Ptolemaios habe ihn einmal gefragt, ob es für die Geometrie nicht einen kürzeren Weg gebe als die Lehre der *Elemente*. Er aber antwortete, es führe kein königlicher Weg zur Geometrie. Er ist jünger als die Schüler Platos, aber älter als Eratosthenes; denn diese sind Zeitgenossen, wie Eratosthenes angibt. Er gehörte zur platonischen Schule und war mit dieser Philosophie vertraut, weshalb er auch als Ziel der gesamten Elementarlehre die Darstellung der sogenannten platonischen Körper aufstellte. » Die *Elemente* weisen allerdings Mängel auf, die darauf schliessen lassen, dass sie erst einen Entwurf darstellen, den Euklid nicht mehr überarbeiten konnte. Ihre Bedeutung mag aber daraus hervorgehen, dass sie zwei Jahrtausende lang Richtschnur für die Mathematik waren.

Die Geometrie, wie sie Euklid lehrt und heute noch in der Schule gelehrt wird, wird den Erfahrungen in unserem Lebensraum weitgehend gerecht. Ungeachtet dessen findet man bereits bei Proklos um 450 Zweifel an einem der Grundannahmen des Euklid. Dieser nimmt an, dass es zu einer Geraden durch jeden Punkt ausserhalb nur eine einzige Parallele gibt, die mit der Geraden in derselben Ebene liegt. Es gelang nicht, das aus den übrigen Annahmen des Euklid zu folgern, und wir wissen heute, dass das auch niemals gelingen kann. Das lehrt uns die erste nicht-euklidische Geometrie, die gleich einen ganzen Fächer von Parallelen zulässt und dennoch zu keinen Widersprüchen führt. Der erste, der darüber 1829 ver-

öffentlichte, war der Kasaner Professor Lobatschefskij. Von ihm unabhängig und zum Teil vor ihm war das aber bereits Bolyai, Gauss und Schweikart bekannt. Des letzteren Neffe Taurinus misstraute der nichteuklidischen Geometrie und stellte Untersuchungen an, aus denen die Berechtigung der angezweifelten Geometrie hervorgeht, ohne aber dass Taurinus das selber erkannt hätte!

Ein Fortschritt in anderer Richtung war es, als man sich von den drei Dimensionen unserer Lebensraumes lossagte. Die Gerade besitzt nur Länge, die Ebene Länge und Breite, der Raum Länge, Breite und Höhe. Formal kann man weitergehen und eine weitere, vierte Dimension hinzunehmen. Anschaulich kann man sie freilich zunächst nicht fassen. Wir sagten bewusst zunächst, denn nach Ansicht des verstorbenen führenden Mathematikers Poincaré würde eine längere intensive Beschäftigung mit dem vierdimensionalen Raum befähigen, diesen sich anschaulich vorstellen zu kônnen. Wörtlich sagt Poincaré: « Wenn jemand sein ganzes Leben der Geometrie des vierdiemensionalen Raumes widmet, könnte er so weit kommen, sich den vierdimensionalen Raum vorzustellen. » Das würde bedeuten, dass die Anschauung bildungsfähig ist; so wie sie aus Erfahrungen in unserem Lebensraum entstand, kann sie an Hand neuer Einsichten weiterentwickelt werden.

Als Kuriosum sei erwähnt, dass die *Bibel* den Apostel Paulus in der Epistel an die Epheser Kap. 3, V, 18 sagen lässt: « Auf dass ihr begreifen möget mit allen Heiligen, welches da sei die Breite und die Länge und die Tiefe und die Höhe ». Bei Hiob Kap. 11, V, 7-9 heisst es: «Meinest du, dass du so viel wissest, als Gott weiss, und vollest alles vollkömmlich treffen, als der Allmächtige? Er ist höher denn der Himmel, was willst du tun? Tiefer denn die Hölle, was kannst du wissen? Länger denn die Erde und breiter denn das Meer ». Diese beiden Stellen als Konzeption eines vierdimensionalen Raumes gelten lassen zu wollen wie der Theologe Fricker um 1750, scheint mir aber ein fragwürdiges Unterfangen zu sein. Noch schlimmer ist es, wenn Spiritisten ihre Geister durch die vierte Dimension erscheinen und verschwinden lassen wollen. Sie betrügen sich damit nur, wenn sie nicht geradezu selber Betrüger sind. Eine vierte räumliche Dimension ist eine rein gedankliche Konstruktion, die uns körperlich keineswegs zur Verfügung steht. Sonst könnte ja der Geburtshelfer das Kind ohne Geburtswehen aus dem Mutterleib holen, dank der vierten, unblutigen Dimension!

Bei Plato dagegen finden sich zutreffende Gedanken. In dessen *Staat* belehrt Sokrates den Glaukon über die Eindrücke von Menschen, die von jung auf gefesselt, mit dem Gesicht zur inneren Wand in einer Höhle leben. Ausserhalb der Hölhe verläuft ein Weg. Ein Feuer werfe Schatten der Vorübergehenden durch den Eingang der Höhle auf die gegenüberliegende Wand, vor der die Gefangenen sitzen.

Einer von ihnen möge sich befreien. Erblickt er die Aussenwelt zum erstenmal, so wird er sich in dieser zunächst kaum zurechtfinden. Denn statt der zweidimensionalen Schatten steht er plötzlich dreidimensionalen Lebewesen gegenüber. Erst allmählich wird er sich in die neue Welt einleben. Sollte ihn dann ein grausames Missgeschick wieder an seinen alten Ort zurückschlagen, wie könnte er dort seinen Leidensgenossen klarmachen, dass zu den vorüberziehenden Schatten Menschen gehören, die unter

der Sonne leben? Würde man ihn in der Höhle nicht für verrückt halten?

Sokrates beschliesst: « Dieses Gleichnis, mein lieber Glaukon, musst du seinem vollen Umfang nach mit den vorhergehenden Erörterungen in Verbindung bringen: die durch das Gesicht uns erscheinende Raumwelt setze der Wohnstätte der Gefesselten gleich, den Lichtschein des Feuers aber in ihr der Kraft der Sonne; den Aufstieg nach oben und die Betrachtung der oberen Welt musst du der Erhebung der Seele in das Reich des nur Denkbaren vergleichen, wenn du eine richtige Vorstellung von meiner Meinung bekommen willst, da du sie ja zu hören begehrt hast. Gott mag wissen, ob sie richtig ist ».

Das Betrachten einer vierten Dimension hat den Bann gebrochen, so dass anschliessend erst beliebig viel, aber immer noch endlichvieldimensionale Räume betrachtet wurden, später aber auch noch Räume mit unendlich viel Dimensionen. Sie schälten sich aus Untersuchungen des verstorbenen Göttinger Mathematikers Hilbert seit 1906 heraus und fanden ihre abstrakte Fassung 1929 durch den in der USA verstorbenen Mathematiker ungarischer Herkunft v. Neumann. Wie der ausführte, ist dieser sogenannte Hilbertraum geeignet, die Gesetzmässigkeiten der Quantenmechanik einwandfrei zu formulieren.

Sowohl die erste nicht-euklidische Geometrie als auch die bisher angeführten endlichdimensionalen Räume stellen Spezialfälle von Räumen dar, die durch geeignete Anwendung der Differential - und Integralrechnung auf die Geometrie entstanden. Untersuchungen von Gauss über Flächen dehnte Riemann 1854 auf Räume von endlich viel Dimensionen aus, die von der euklidischen wesentlich verschiedene Struktur besitzen und nach ihm benannt wurden. Die Oberfläche einer Kugel ist ein solcher Riemannraum von zwei Dimensionen. Grosskreise, Kreise also vom Radius der Kugel, die auf der Kugeloberflâche liegen, spielen die Rolle von Geraden. Dieser Raum ist endlich und hat trotzdem keine Grenzen: Ein Wanderer, der immer « geradeaus », mit anderen Worten auf einem Grosskreis geht, kehrt nach endlich viel Schritten zum Ausgangsort zurück, ohne jemals auf ein Hindernis, eine Grenze, getroffen zu haben. Weiter ist die Winkelsumme in diesem Raum grösser als zwei Rechte; man denke nur an eines der Dreiecke, die vom Aequator und zwei Längenkreisen begrenzt werden. In der nicht-euklidischen Ebene dagegen ist die Winkelsumme im Dreieck stets kleiner als zwei Rechte.

Die Relativitätstheorie fasst Raum und Zeit zu einer vierdimensionalen « Welt » von Riemannscher Struktur zusammen. Damit machte Minkowski in der Speziellen Relativitätstheorie den Anfang. Wenig später, 1916, konnte dann Einstein diesen Gedanken weiter verfolgend, seine allgemeine Relativitätstheorie aufstellen, die man heute meint, wenn man schlechthin von Relativitätstheorie redet. Dazu war eine grundlegend neue Idee nötig. Einstein machte die Annhame, dass die Massen des Weltalls für die geometrische Struktur der Welt verantwortlich sind. Zu diesen Massen gehören die Materie, aber auch die Energie, der ja Einstein 1905, damals aus rein theoretischen Erwägungen, eine Masse zuschrieb. Atomreaktoren bestätigten das in der Praxis. Den mathematischen Ausdruck der neuen Idee aus dem Jahre 1916 bilden seine Feldgleichungen. Sie lassen in der Welt einen Riemannraum erkennen. Der von Newton als besonders wirkende Kraft angenommenen Anziehung bedarf die Theorie

von Einstein nicht mehr; die Gravitation ging in der Weltgeometrie auf. Die Bewegung der Erde um die Sonne folgt relativistischer Trägheit und ist nicht mehr die Folge Newtonscher Anziehung, im Gegensatz zur klassischen Mechanik.

In allen bisher angeführten Räumen haben zwei Punkte stets eine bestimmte Entfernung voneinander. Man redet in solchen Fällen von metrischen Räumen. Verzichtet man auf diese Forderung, dann steigt man zu unvergleichlich allgemeineren Räumen auf, in denen an Stelle von Entfernungen nur noch von Umgebungen die Rede ist. In diesen topologischen Räumen übernimmt die Stetigkeit die Rolle der Metrik.

An Hand des Beispiels der Kugeloberfläche kann man mit Schläfli 1871 formulieren, dass ein Riemannraum stets Bestandteil eines höherdimensionalen euklidischen Raumes bildet, in diesen eingebettet ist. Man kann noch weitergehen und nach Gebilden und Relationen zwischen diesen in euklidischen Räumen fragen, die Geometrieen vorgeschriebener Struktur darstellen. Unter Geraden etc. wird man dann in jedem Falle eine andere Figur verstehen, im Falle der Kugeloberfläche etwa Grosskreise. So erkennt man an konkreten Fällen, wie verschiedene Interpretationen sie gestatten.

Manches Ergebnis ist erstaunlich. Erteilt man einem Rechteck in der Längsrichtung eine Torsion von 180° und klebt es hinterher an den Schmalseiten zusammen, dann entsteht eine Fläche, die nur eine Seite besitzt. Das besagt, dass ein Wanderer, der stets in der Längsrichtung geht, seine Antipoden besuchen kann, ohne den Flächenrand, die Längsseiten des Rechtecks, zu überschreiten. Zerschneidet man die Fläche in der Längsrichtung, dann zerfällt sie nicht etwa in zwei Ringe, wie man es wohl erwarten würde, sondern wird zu einem doppelt so langen Ring. Dieses verwirrende Band, würdig eines Zauberkünstlers, entdeckte Möbius als Sechziger noch im vorigen Jahrhundert in einem Alter, von dem man gewöhnlich nichts mehr erwartet.

Auf Untersuchungen von Clifford aus dem Jahr 1873 zurückgreifend, stellte der verstorbene Göttinger Mathematiker Klein 1890 die Frage nach allen Flächen, in denen in begrenzten Bezirken, « im Kleinen », die Geometrie der euklidischen Ebene gilt. Eine solche Fläche ist zum Beispiel ein unendlich larger Kreiszylinder, der entsteht, wenn man einen unendlich langen Streifen der euklidischen Ebene zusammenrollt. Dabei spielen dann Schraubenlinien die Rolle von Geraden, die sich diesmal in unendlich viel Punkten schneiden, während zwei Geraden in der euklidischen Ebene in einem solchen Falle zusammenfallen müssten. Die von Klein aufgeworfene Frage wurde erst 1925 von dem Züricher Mathematiker Hopf endgültig dahin beantwortet, dass es genau fünf Raumformen der verlangten Art gibt.

Die Entwicklung der Geometrie aus ihren Anfängen zur heutigen Höhe bedurfte vieler Abstraktionsstufen, von denen unser Kurzbericht bloss ein ungefähres Bild entwerfen konnte. Darunter leidet die ursprünglich packende Erlebnisgewalt der Geometrie, die heute bedauerlicherweise nur selten so wiedererersteht wie bei Blaschke in *Kreis und Kugel.* Vor allem in der Geometrie ist mit einer Aenderung des Forschertyps zu rechnen, der die Zukunft gestalten soll.

Greifswald, Universität.

F. v. Krbek

ARTIFICIAL EARTH SATELLITES

The article describes the techniques that are currently employed to track artificial earth satellites: optical and radio observations, their organization and final reduction by high-speed electronic computers. The motion of a satellite in the earth's gravitational field is analyzed and it is shown how a study of this motion has led to much improved values for the flattening of the earth and to the discovery of an asymmetry in the earth's shape; other important geodetic results are expected from future satellites. The progressive shortening of the period of satellites caused by atmospheric drag has extended our knowledge of the upper atmosphere to a height of 700 km and has revealed that the atmosphere has a bulge in the direction of the sun and fluctuates in density under the influence of ultra-short wave and corpuscular radiation.

LAUNCHING THE SATELLITE. - In the absence of atmospheric resistance, a body in free fall from infinity would hit the earth's surface with a velocity of 11.2 km/sec; conversely, a body launched from the earth's surface with a velocity of 11.2 km/sec would go out to infinity. This velocity, the so-called « escape velocity », can be computed very simply from Newton's gravitational theory, which tells us that $v_e = \sqrt{2gr}$, where g is the acceleration of gravity and r the distance from the center of mass. On the earth's surface, $g = 0.0098$ km/sec ^{2} and $r = 6378$ km; if we put these figures in the formula, we obtain the value, $v_e = 11.2$ km/sec.

If from a hill we fire a cannon in a horizontal direction, the range of the projectile will be greater as the firing velocity is greater. If the firing velocity reaches 7.5 km/sec, the projectile (always in the absence of atmospheric resistance) will describe a circle around the globe and pass through its starting point; i. e., it will become a satellite moving in a circular orbit around the earth. According to Newtonian theory, the circular orbital velocity is $v_o = \sqrt{gr}$, which equals the escape velocity divided by the square root of 2. If we continue to increase the velocity, we obtain elongated elliptical orbits; when we reach 11.2 km/sec, the orbit becomes a parabola and the projectile escapes into space.

Instead of doing our experiments on the earth's surface, where the presence of a dense atmosphere compels us to make hypothetical statements, we can transport our cannon to a height equal to 1/10 of the earth's radius; there the air density is reduced one-million million (10^{12}) times. The velocities v_o and v_e would then be only a little smaller, 7.5 and 10.7 km/sec respectively, but they would have real meaning. Any body launched from that point at a small angle to the earth's surface and with a velocity somewhere between those two values will describe an orbit around the earth; the shape of the orbit will depend only on the initial velocity vector (launching direction and velocity). In spite of its extreme rarefaction at this height, the atmosphere is still dense enough to influence the motion of a satellite in a very appreciable manner. Satellite 1958 $\beta 2$ (Vanguard I), with a perigee height of 650 km, gains two or three revolutions in a year

due to atmospheric drag, and the effect would be about ten times greater if the orbit were a circle rather than an elongated ellipse.

At sea level a body flying at orbital speed would be vaporized in an instant. Calculations show that if this body were made of an ideal, non-melting substance, and if it had the same volume and mass as Satellite 1958 β2, its velocity would be reduced by drag to half its original value in five thousandths of a second. These considerations underline dramatically the necessity of launching satellites into orbit at great heights, from vehicles which are able to leave the earth's surface at moderate speed, as rockets do.

Atmospheric Drag and Gravitational Perturbations. - This atmospheric drag has seemingly paradoxical effects. While a gun projectile is decelerated by drag in the course of its trajectory, the same drag accelerates a satellite in its orbit. The reason for this paradox is that drag causes the satellite to lose energy and to fall to smaller orbits in which the period of revolution is shorter. Although the kinetic energy of the satellite increases, the total energy involved in the course of one revolution decreases.

Since atmospheric density decreases nearly exponentially with height, the lifetime of satellites increases very rapidly with increasing perigee height. Sputnik I (1957 α2), with a perigee height of 230 km, lasted about 3 months. With the same shape of orbit it would have lasted 15 months if the perigee height had been 300 km, 8 years if 400 km, 30 years if 500 km, and 100 years if 600 km.

The earth's atmosphere, then, is a factor of primary importance in the motion of a satellite. And it is a bothersome factor, because we have learned that the atmosphere is not symmetrically distributed around the earth and that it fluctuates all the time in an erratic manner, responding to variable ultraviolet and corpuscular radiation from the sun. Even without these fluctuations it would be quite laborious to account rigorously for atmospheric resistance in the theory of motion of satellites. With them the problem becomes a nightmare, especially if we consider that the pure gravitational motion is complicated to an extreme degree by the oblateness of the earth and, for far-reaching satellites, by the perturbing action of the sun and the moon. In spite of the seeming difficulty of the problem, however, we are able, thanks to theory and to electronic computers, to separate quite rigorously the gravitational and the atmospheric effects, and to gain precious knowledge in both fields from satellite observations.

Gravitationally, the picture is the following. If the earth were a sperical body of uniform density, the gravitational field around it would have spherical symmetry and a satellite would move around the earth in an elliptical orbit, obeying Kepler's three laws of planetary motion. The earth, however, is flattened at the poles, and this fact causes a distortion of the gravitational field. Moreover, the surface and the interior of the earth show irregularities that produce small, local gravitational distortions. Because the earth rotates, these local gravity anomalies are smoothed out, in their effect on satellites, into zonal anomalies with axial-rotational symmetry (although local anomalies can, occasionally, cause individual effects

when the period of a satellite is an exact submultiple of a day). Because of all these distortions of the gravitational field, an earth satellite does not describe a closed orbit and none of Kepler's laws apply rigorously to its motion. Since, however, the deviations from Kepler's laws are not too great in most cases, it is convenient to keep the fiction of an ideal elliptical motion as a system of reference. The real motion of the satellite will differ somewhat from this ideal motion, and these differences are called « perturbations ».

In a first approximation, then, we can still say that the satellite describes an elliptical orbit, but the plane of this ellipse slowly rotates, and the major axis of the ellipse rotates in this plane. Moreover, we shall find small periodic deviations from the elliptic motion in the course of one revolution. The motions of the orbital plane and of the major axis are progressive and slow when compared to the orbital motion; they are called *secular perturbations*, a term taken from the theory of planetary motions, in which the period of such perturbations amounts to many centuries. All the other gravitational perturbations are much smaller and of an oscillatory character, and are called *periodic perturbations*.

An example will show the magnitude of these perturbations. Satellite 1958 β2 (Vanguard I), whose expected lifetime is 100 years or more, has at present a period of revolution of 2 hours and 14 minutes. Its orbital plane rotates with a period of 119 days in a westerly direction, while its major axis performs a complete turn in this rotating plane in 82 days, in an easterly direction. The periodic perturbations in the course of one revolution do not exceed 2 km from the « ideal » position of the satellite, but there are slow oscillations, with an amplitude of 6 km, in the perigee distance. Solar and lunar perturbations are small: they can be neglected for visibility prediction, but not for any precise analysis of the observations.

With so many factors to be taken into account, the accurate determination of the orbit of an artificial earth satellite becomes a very complicated affair. It has been estimated that a human computer, equipped with an ordinary electric desk calculator, would need several months to derive a good orbit from a few dozen observations covering an interval of three or four days. It is fortunate, therefore, that the development of missiles and satellites was preceded by the development of electronic computers; otherwise, satellite tracking would have been an almost hopeless task. With the IBM 704 electronic calculator the same orbit computation takes only about a minute - and that machine is not the fastest in existence.

Artificial satellites are not, of course, mere orbiting projectiles. Some of them are true space laboratories in which all sorts of scientific instruments send back to earth, via radio, readings pertaining to conditions in the regions surrounding the earth. This is actually the most important aspect of satellites; since, however, this writer is not connected with satellite instrumentation, this article must be concerned primarily with the orbital aspect.

TRACKING THE SATELLITE. - If you want to observe satellites, you must know when and where to look for them. The information needed to do so is provided by the ephemerides issued regularly by a few agencies

charged with this task. To compute these ephemerides, the agencies must first compute orbital elements for the satellites, and to compute orbital elements they must first have observations. This may look like a vicious circle, but the problem really is not bad at all once you get things going.

Usually the cycle is started by the launching agency, which puts the satellite into orbit along an arc covered by radio tracking stations. These provide the first obsesvations, from which a preliminary orbit is computed. Optical observations are rarely made at this stage, because the satellite would have to be of giant size and in the right conditions of illumination to be easily spotted. The radio fixes are made from the signals broadcast by the satellite. Real difficulties would start if the radio transmitting station should fail to work at this stage. Since the carrier rockets of satellites are also occasionally sent into orbit, but are not equipped with a transmitter, they may be temporarily lost, as happened with the carrier of Vanguard I. But, once the cycle gets going, everything proceeds with relative ease.

Highly specialized equipment is needed for precision observations of satellites. Such observations are made at stations established for this purpose around the globe. The most precise observations are those made with the Baker-Nunn camera, a modification of the Schmidt telescope, designed by James G. Baker for the Smithsonian Astrophysical Observatory. This camera can automatically follow the motion of satellites over relatively long arcs, so that even faint objects can be photographed. As an example, the small Vanguard I satellite, whose diameter is 16 centimeters, was photographed at a distance of about 5000 kilometers, where it was not much brighter than a 14th magnitude star. By means of stroboscopic devices synchronized with the shutters, the Baker-Nunn cameras record the time of the observation to within 1/10000th of a second, while the film scale of 500 seconds per millimeter gives a theoretical accuracy of 1 second of arc in position. Because of errors in the time signals, star positions, and measurements, the theoretical precision is never achieved; realistic values for the precision on a good film are 0.001 second in time and 3 to 4 seconds of arc in position. Twelve Baker-Nunn cameras are operated by the Smithsonian Observatory at stations around the world, and five more are being installed by the U. S. Air Force.

Military ballistic cameras, photographic kinetheodolites, and the small satellite cameras used by the Russians are other means of precise observations, although they cannot compete with the Baker-Nunn cameras in accuracy and in ability to photograph very faint satellites. Visual kinetheodolites are of intermediate accuracy (0.1 degree in position 0.1 second in time). Invaluable help was given in the early days by the « Moonwatch » teams, groups of amateurs organized by the Smithsonian Observatory and equipped with small telescopes. (The Russians have a similar organization). The accuracy of Moonwatch observations is generally limited (1 degree in position, 1 second in time), but the ability of these observers to scan large areas of the sky makes them useful as standbys in emergencies.

To be observed by optical means, a satellite must be illuminated by sunlight and projected against a relatively dark sky. For low-orbiting satellites this condition occurs only during the first or the last couple of hours of the night. This restriction, combined with the progressive rota-

tion of the orbital plane with respect to the sun, causes long periods when at any given latitude a particular satellite will not be visible. If you add the hazards of weather, it becomes evident that a few optical stations cannot generally provide uniformly distributed observations for all satellites.

Such difficulties do not exist for radio stations, which can receive satellite signals regardless of poor illumination and bad weather. The position accuracy achieved by the most precise radio observations, the « Minitrack » network, is remarkably high, about 1 minute of arc, although necessarily much lower than that of the precise optical observations. Minitrack stations consist of an array of antennas arranged to form a radio interferometer. There are 11 stations, most of them clustered along the meridian of 75° W longitude from Greenwich, and they are operated by N.A.S.A. (National Aeronautics and Space Administration). A few military radar establishments, laboratories with Doppler-measuring equipment, and radio amateurs provide occasional observations of lower accuracy.

A tracking center must collect and use satellite observations as soon as they are made; it must, therefore, be at the focal point of an extensive communication service using teletypes, telephones and mail service. All the incoming observations are immediately punched on cards, which are filed and kept ready for use in orbit computing. New orbits are computed at the Smithsonian Observatory twice a week for low satellites and once a week for high satellites. The results of this orbit-computing program are then used in computing the several types of ephemerides required by the different observing stations. The ephemerides for the photographic stations are sent by teletype, while Moonwatch predictions go out by air mail.

Because they are obtained by plotting the photographed image of the satellite on large-scale celestial maps, the positions telegraphed by the photographic stations to the tracking center are only approximate. All the satellite films are therefore sent to Smithsonian headquarters, where they are accurately measured and reduced. At present, the photographic observations are far more accurate than our knowledge of the co-ordinates of the observing stations. For most of the stations, only « astronomical » latitudes are given, i. e., angles referred to the vertical, which is affected by local gravity anomalies. The longitudes, especially in outlying areas, are often quite uncertain. There is no direct way to convert these « astronomical » coordinates into the spatial coordinates that are needed for computing satellite orbits. A simultaneous solution must be made, therefore, for the satellite elements and the station coordinates; in this way a geodetic result is achieved as a byproduct of orbital computation. Geodesists could then take adventage of this information to tie all the now separate geodetic networks into one general system - a very important goal indeed.

New Geodetic Knowledge. - Only observations of the greatest precision can be used for improving the earth's geodetic network. The satellites which have been launched have been either too small or too low to be of great help in this enterprise, but rapid improvements can be expected as soon as it is possible to launch a satellite that will move safely outside the earth's atmosphere and will be bright enough to be easily photo-

graphed with conventional equipment. Intercontinental connections could then be made directly, by simultaneous observations of the satellite from two opposite sides of an ocean.

Spectacular geodetic results concerning the shape of the earth have already been obtained through satellites. In 1911 astronomers and geodesists adopted for the flattening of the earth Hayford's value of 1/297.0, which was estimated to be in error by about one part in 300. No material improvement in this value had been possible until 1958. Now the shape of the earth can be very accurately inferred from the secular perturbations of the satellites. After one year of satellites, the flattening could be redetermined at least thirty times more accurately than before, without having recourse to the most precise observations. In november, 1958, J. O'Keefe and myself published simultaneously the results of our separate researches on this subject; O'Keefe had obtained for the flattening the value 1/298.32, and my value was 1/298.28. Later, D. G. King-Hele obtained 1/298.21, and O'Keefe, in a second and more definitive work, 1/298.27. As can be seen, the new value of the flattening differs considerably from the old one; its uncertainty is now only about one part in 10,000.

In his most recent work O'Keefe went one step further and showed that certain periodic fluctuations observed in the perigee height of Satellite 1958 $\beta 2$ were due to the fact that the earth's shape differs from an ellipsoid of rotation by an asymmetry with respect to the equator. This asymmetry amounts to only 15 meters and therefore is very small compared to the 21 km of the polar flattening. To describe it we could say, exaggerating enormously, that this lack of symmetry makes the earth look like a pear, with the slender end at the North Pole. At the North Pole the earth's surface juts 15 meters above the reference ellipsoid, while the South Pole lies within the ellipsoid.

Such a small asymmetry is revealed in the motion of satellites because its effect is comulative: since we are dealing with a systematic difference between the two hemispheres, the perturbation will be in the same direction at each revolution of the satellite, as long as the perigee of the orbit lies in the same hemisphere. Of course, all the other orbital elements of the satellite's orbit must show corresponding perturbations due to this effect, and this is precisely what was found by Y. Kozai, who thus confirmed O'Keefe's interpretation.

Local gravity anomalies have practically no individual effect on satellite motion, because the perturbations resulting from them are not cumulative; the only observable effect would result from their sum total, if their distribution were latitudinally asymmetric. Large-scale longitudinal asymmetries, such as an ellipticity of the equator, are within the limits of detectability, although their effect on satellite motion is, generally, non-cumulative. Their determination requires, however, observations of the greatest accuracy.

Radar observations of the moon, planets, and artificial satellites give great hope of improving our knowledge of the linear dimensions of the earth, of the earth-moon system, and of the planetary system. At present the enormous theoretical accuracy of radar-measured distances is reduced, in practice, by our imperfect knowledge of the velocity of light in vacuo and

of the propagation of radio waves in the interplanetary plasma. Lunar probes and circumlunar satellites will certainly give us a better value for the mass and shape of the moon.

NEW INFORMATION ABOUT THE ATMOSPHERE. - Atmospheric resistance, as we said before, strongly affects satellite motion. Much information about the upper atmosphere can therefore be derived by analyzing the motion of satellites. The rate at which the satellite's period decreases with time - the so-called orbital acceleration - yields a value for the atmospheric density at perigee height. True, to have an accurate determination of density we must first know how the density varies with atmospheric height (the local « scale height »). Then we must have an exact knowledge of the drag mechanism, and we must make sure that no drag other than atmospheric drag operates on the satellites. And finally we must know the exact physical characteristics of the satellite (if the satellite is a sphere, the problem is relatively simple; not quite so simple if it is a cylinder or an irregular body). Because of all these factors, the results from some satellites may be in error by a factor of two or three. However, even such results are useful if we consider that only two years ago the atmospheric density at a height of 600 km was considered to be uncertain by a factor of 100!

Fortunately, quite accurate solutions can be obtained from spherical satellites orbiting at heights where free molecular flow is a certainty. By means of gauges on rockets, the atmosphere had earlier been probed to a height of nearly 200 km. Satellites extended the explored limites to about 700 km. In addition, satellites have revealed a whole series of unsuspected fluctuations in upper-atmospheric densities, fluctuations correlated with the position and the activity of the un. It has been my good fortune to have been involved in these discoveries.

The picture of the atmosphere that has emerged from studies of satellite motion can be briefly sketched as follows: ultraviolet or X-ray radiation from the sun is absorbed, probably at heights around 100 to 150 km; this absorption causes the atmosphere to swell, bulging out in the direction of the sun («diurnal effect»). At the height of the lowest satellite (about 200 km) the daytime atmosphere is only 10 per cent denser than the nighttime atmosphere at the same height, but at 650 km the difference in density reaches a factor of 7 or 8. Due to the rotation of the earth; the diurnal bulge follows the sub-solar point by about 2 hours in longitude.

Ultraviolet radiation from the sun varies from day to day due to the active regions on the sun which appear and disappear as it rotates with a period of 27 days. In parallel with these variations, the density of the daytime atmosphere fluctuates, with an amplitude that increases with height; the nighttime atmosphere oscillates much less. We have no means of checking what the ultraviolet radiation from the sun is at a given moment, because it is all absorbed in the atmosphere. We do know, however, that the density fluctuations revealed by satellites follow very closely the fluctuations of the radio emission of the sun at centimeter wavelength (such as the 10,7 cm flux that is measured daily in Ottawa), which is closely cor-

related with the degree of photoionization in the ionosphere and therefore must be an index of ultraviolet or X-ray radiation.

Corpuscular radiation from the sun occasionally produces a transient heating of the upper atmosphere at the time of large geomagnetic disturbances. In two instances, in July and in September, 1958, such disturbances affected the motion of a satellite (1958 δ1). In both cases a magnetic storm followed by one day the appearance of a spectacular flare on the sun. No change could be noticed in the motion of the satellite at the instant of the flare; the ultraviolet radiation from the flare was apparently too short-lived to produce an observable perturbation. However, as soon as the corpuscular radiation reached the earth's atmosphere and produced the storm, the acceleration of the satellite increased; the satellite perturbation developed in unison with the magnetic storm.

A point to keep in mind is that all the geodetical and geophysical results we have described were obtained from satellites which were not specifically designed to obtain them. When the launching of satellites becomes more commonplace, we can expect to have satellites circling the earth in all sorts of special orbits to suit the particular interests of different researchers. The gathering of new information can then be expected to be less fragmentary than it is today.

Cambridge (Mass., U.S.A.), Smithsonian Institution Astrophysical Observatory.

L. G. JACCHIA

L'ORGANO SOTTOCOMMESSURALE [1]

Dalla volta mesodiencefalica si differenziano nella serie dei Vertebrati, organi sensitivi e secernenti, fra i quali l'organo sottocommessurale, situato nella faccia inferiore della commessura posteriore, dal cui secreto si origina la fibra di Reissner. Nel corso dell'ontogenesi degli Anfibi e nei primitivi Cordati (Anfiosso) altre aree della vescicola deuterencefalica manifestano la capacità di elaborare una fibra di Reissner; mentre nei Mammiferi l'organo sottocommessurale perde di importanza e le sue cellule si organizzano a formare delle strutture coi caratteri delle ghiandole endocrine. L'organo sottocommessurale nei Vertebrati sembrerebbe avere importanza nell'assicurare il ricambio del liquor encefalorachidiano, mentre, in particolare nei Mammiferi, potrebbe anche giuocare un ruolo nel metabolismo degli elettroliti, elaborando il cosiddetto ormone glomerulotropico.

Dalla volta delle vescicole diencefalica e mesencefalica dei Vertebrati nel corso dello sviluppo si differenziano tanto strutture tipicamente nervose, quanto organi peculiari, sensitivi o ghiandolari. In base ai risultati di indagini anatomo-comparative e paleontologiche alcuni studiosi supposero che proprio in questa regione nei più antichi progenitori dei Vertebrati, fosse situata una coppia di organi fotosensibili, paragonabili agli attuali occhi laterali. Nel corso della filogenesi questi organi, perduta la loro primitiva posizione, si sarebbero allineati nel piano sagittale, dando origine ai cosidetti organi parietali, che si abbozzano nel corso della vita embrionale di tutti i Vertebrati, e vanno, poi, incontro a un diverso destino. Infatti mentre dall'organo parietale anteriore negli antichi Crossopterigi negli Anfibi labirintodonti, in molti Rettili estinti e negli attuali Sauri trae origine una struttura che conserva una organizzazione paragonabile a quella degli occhi laterali, il cosidetto occhio parietale, dall'organo parietale posteriore si differenzia un organo con caratteri ghiandolari, la epifisi, ovvero una struttura simile a un occhio (Ciclostomi, Anuri). Ma anche l'occhio parietale, come hanno dimostrato recentissime indagini sperimentali, non funziona più come un organo fotosensibile, ma assume funzioni secernenti di tipo endocrino. Infatti ad esso spetterebbe un ruolo di primo piano nel complesso fenomeno della termoregolazione nei Rettili, animali tipicamente eliotermi, nei quali coordinerebbe l'attività motoria generale, forse attraverso un intricato ed ancora oscuro gioco di reciproche influenze ormonali con l'ipofisi anteriore e la tiroide.

Oltre alle formazioni parietali topograficamente epitalamiche, al confine fra meso- e diencefalo si differenzia anche una striscia di cellule ependimali, situate a tapezzare una doccia, che percorre la faccia inferiore della commessura posteriore e che anteriormente comunica con il recesso pineale. Nel suo insieme questa zona di ependima altamente specializzato e che in tutti i Vertebrati riveste indubbiamente i caratteri di un organo secernente, riceve il nome di corpo o organo sottocommessurale. Con esso contrae rapporti l'estremità anteriore di una curiosa fibra che percorre

[1] Al Prof. Alfredo Corti nel Suo 80° compleanno.

i ventricoli encefalici e il canale midollare fino alla sua estremità caudale, la fibra di Reissner. Descritto da questo A. fino dal 1860, i suoi rapporti con l'organo sottocommessurale furono accertati da Sargent soltanto nel 1903, e da allora di questa formazione enigmatica furono proposte le più svariate interpretazioni.

Come ho sopra accennato l'organo sottocommessurale si ritrova, in identica posizione topografica, e con caratteri strutturali costanti, in tutti i Vertebrati. Soltanto nei Mammiferi, in genere, va incontro a regressione nella vita postembrionale, e può essere talvolta sostituito da peculiari « rosette ipendimali ». Queste derivano dalla riorganizzazione delle cellule del corpo sottocommessurale, che, perduti i normali rapporti con il cavo ventricolare e approfonditesi si sono ordinate a formare delle specie di follicoli. Esse infatti delimitano una esigua cavità o lume centrale, verso la quale guarda un polo delle singole cellule, mentre il polo opposto contrae intimi rapporti con i circostanti capillari sanguigni.

La vecchia concezione di Studnicka, che per primo suppose per l'organo sottocommessurale una funzione secernente, soppiantata poi da altre ipotesi che consideravano quest'organo come un centro sensitivo o come una struttura deputata a dare sostegno alla fibra di Reissner, è stata del tutto di recente pienamente confermata. Una serie di indagini, succedutesi rapidamente nel tempo a partire dal 1952, e condotte con metodi istologici, citologici, istochimici ed elettromicroscopici, hanno documentata l'attività secretoria di questo organo in specie rappresentative di tutte le classi dei Vertebrati. Il secreto, elaborato con un meccanismo di secrezione apocrino, stando alle più recenti indagini istochimiche consisterebbe di una proteina coniugata, ricca di cisteina, e il cui gruppo prostetico è rappresentato da un mucopolisaccaride neutro o da acido sialico o da ambedue queste sostanze.

Riversato nel cavo ventricolare questo secreto, avente le proprietà di un liquido molto viscoso, anzichè andare a comporre il liquor cefalorachidiano, fluisce continuamente in direzione caudale e si condensa a formare la fibra di Reissner. Difatto questa struttura, nella quale le indagini elettromicroscopiche non hanno riconosciuto uno scheletro fibrillare, nè organuli intracellulari, o membrana limitante, appare costituita da granuli del diametro di 500 A°, regolarmente allineati in file formanti lamelle discrete, del tutto simili ai granuli di secrezione delle cellule dell'organo sottocommessurale, dei quali condividono anche le caratteristiche istochimiche. La fibra di Reissner raggiunge il ventricolo terminale del midollo spinale, ove si esaurisce sotto forma di una massa irregolare, che tende a fluire all'esterno, sia attraverso il neuroporo, quando presente, sia aprendosi una via fra le cellule del midollo spinale. È probabile che la fluidificazione della fibra di Reissner sia causata da sistemi enzimatici, per il momento non identificati.

Estese indagini, condotte principalmente da Olsson, su varie specie di Ittiopsidi e Anfibi in stadi diversi di sviluppo embrionale, hanno portato ad accertare la circostanza, molto interessante, che la differenziazione dell'organo sottocommessurale è preceduta da quella di altre aree dell'ependima ventricolare, dapprima estese, poi circoscritte alla regione della *plica ventralis encephali*, ove costituiscono il cosiddetto organo flessurale, esclusivamente embrionale e transitorio. Anche queste aree ependimali ela-

borano un secreto con caratteristiche istochimiche simili a quello dell'organo sottocommessurale e che, del pari, ha la proprietà di coagularsi a formare una fibra di Reissner. Una siffatta formazione si differenzia anche negli Acrani, dotati di un encefalo rudimentale, alle spese del secreto formato da una regione ventrale della primitiva vescicola encefalica, l'organo infundibulare, ritenuto omologa del sistema preottico-ipofisario dei Vertebrati.

Coordinando tutte queste osservazioni Olsson ritiene che l'organo infundibulare dell'Anfiosso, l'organo flessurale embrionale dei Vertebrati e l'organo sottocommessurale « discendano da un'unica estesa area ghiandolare situata nella vescicola encefalica dei progenitori dei Vertebrati », che apparentemente corrisponde all'intero encefalo dell'Anfiosso e al deuterencefalo dei Vertebrati. Nell'Anfiosso le cellule derivate da quest'area hanno mantenuto caratteristiche sensitive e secretorie. Negli altri Vertebrati sarebbe avvenuta un'ulteriore differenziazione, nel senso che la produzione di materiale atto a formare la fibra di Reissner rimarrebbe circoscritta a regioni secernenti epiteliali primitive (organo flessurale, organo sottocommessurale); mentre le cellule senso-secernenti, perduta in parte la connessione con il ventricolo e la proprietà di riversarvi il loro secreto, si sarebbero trasformate in cellule neurosecernenti, che inviano il secreto in senso centrifugo lungo gli assoni verso un organo di accumulo, la neuroipofisi.

Tuttavia la circostanza che le aree ependimali secernenti mesodiencefaliche sono rimaste inalterate nella serie dei Vertebrati, nonostante i profondi mutamenti ai quali è andato incontro l'encefalo nel corso della evoluzione, indica che queste strutture, e la fibra di Reissner che da esse si origina, sono di una qualche utilità nell'economia dell'organismo. Quale possa essere questo ruolo rimane, tuttavia, ancora oscuro. Fra le varie ipotesi sostenute (alcune delle quali saranno riprese più tardi) ci sembra meriti di essere segnalata quella recentemente proposta da Olsson. Questo A. ritiene che il secreto dell'organo sottocommessurale possa avere il compito di disintossicare il liquor encefalo-rachidiano e di fissarne i prodotti di rifiuto, che poi verrebbero inattivati dagli enzimi che agiscono nel ventricolo terminale. Ovvero potrebbe assumere o rilasciare sostanze che prendono parte in vari processi enzimatici.

Non fa meraviglia che nei Mammiferi, ove si affermano nuovi meccanismi che assicurano il movimento e il rinnovo del liquido cerebro-spinale, il sistema organo sottocommessurale-fibra di Reissner perda di importanza, in favore di un'attività di tipo endocrino, forse appannaggio di quelle « rosette ipendimali » indubbiamente derivate dall'organo sottocommessurale, alle quali abbiamo in precedenza accennato.

Attività che, coordinando le indagini morfologiche con altre sperimentali, recentissime, potrebbe forse, identificarsi con la elaborazione di quell'ormone, provvisoriamente chiamato glomerulotropico (G.T.H.), che regola la produzione, da parte della zona glomerulare della ghiandola surrenale, del potente mineralocorticoide, l'aldosterone. Questa ipotesi a tutt'oggi è appena impostata, ma mi sembra necessario non sottacere le prove di ordine sperimentale che ne hanno motivata la formulazione.

Nelle pagine precedenti ho sottolineato come le caratteristiche tintoriali e istochimiche del secreto elaborato dalle cellule dell'organo sottocommessurale siano simili a quelle del secreto prodotto dalle cellule dei

nuclei neurosecernenti ipotalamici (nucleo magnocellulare preottico degli Ittiopsidi e degli Anfibi, nucleo sopraottico e paraventricolare degli amnioti). Com'è noto questo neurosecreto rappresenta il veicolo dei cosidetti ormoni postipofisari, l'ossitocico e l'antidiuretico, che sono trasportati lungo i prolungamenti neuritici dei neuroni ipotalamici nel lobo posteriore della neuroipofisi, e quivi immagazzinati. Una parte del neurosecreto viene tuttavia direttamente riversata nella cavità del terzo ventricolo. Tenendo conto di quest'ultima circostanza e della accertata presenza di comunicazioni neuronali dirette fra i nuclei ipotalamici neurosecernenti e il corpo sottocommessurale, alcuni AA. supposero che il corpo sottocommessurale svolgesse una funzione vicariante rispetto al lobo posteriore dell'ipofisi immagazzinando, concentrando e mettendo in circolo in particolare l'ormone antidiuretico.

Ma questa ipotesi trovò scarso credito, poi che più approfondite indagini misero in evidenza differenze istochimiche fra il neurosecreto e il secreto dell'organo sottocommessurale che, almeno in certe specie, inizia a secernere in stadi embrionali più precoci e prima che, nell'embrione, si manifesti attività antidiuretica.

Però fin dal 1956, con indagini sperimentali passate inosservate, Gilbert constatò che l'ablazione del corpo sottocommessurale mediante elettrocoagulazione o la somministrazione di estratti dell'organo determinano consistenti modifiche nel consumo di acqua nel ratto, onde suppose che il corpo sottocommessurale funzionasse come una ghiandola a secrezione interna, preposta alla elaborazione di un ormone essenziale nel meccanismo di controllo della sete. Ma non sospettò, tuttavia, relazione alcuna con l'aldosterone, del resto scoperto in quel contorno di tempo.

Soltanto in questi ultimi anni, principalmente ad opera di Farrel e dei suoi collaboratori, sono state addotte probanti testimonianze sperimentali in favore della localizzazione, nella zona comprendente l'epifisi, la commessura posteriore e l'organo sottocommessurale, dell'area ove viene prodotta, nei Mammiferi, la sostanza (G.T.H.) che regola la secrezione dell'aldosterone. Che questa sostanza non fosse elaborata nè dall'ipofisi anteriore nè dalle zone diencefaliche che ne controllano l'attività, risultava evidente dal fatto che l'aldosterone continua ad essere sintetizzato dalla surrenale anche nell'animale ipofisectomizzato, o recante lesioni all'eminenza mediale o all'ipotalamo anteriore, nel quale il metabolismo del sodio e del potassio non viene alterato. Per contro l'ablazione del diencefalo o lesioni del mesencefalo anteriore determinano un marcato decremento nella secrezione di aldosterone. Particolarmente efficaci al riguardo sono risultate lesioni interessanti la sostanza grigia centrale del mesencefalo anteriore e dell'ipotalamo, in particolare le zone comprendenti l'ipofisi, il corpo sottocommessurale e la commessura posteriore. E proprio da questa zona il Farrel ha estratto una sostanza solubile nei lipidi, che si dimostra molto attiva nello stimolare la secrezione dell'aldosterone (ma non del cortisolo).

Le indagini volte ad accertare la sede di elaborazione del G. T. H. sono ancora all'inizio e per il momento circoscritte ai soli mammiferi nei quali, come risulta dalla precedente esposizione, l'organo sottocommessurale, presente durante la vita embrionale, si atrofizza ed è, in parte, sostituito dalle rosette ipendimali, che contraggono intimi rapporti topografici

con il peduncolo epifisario e che manifestano alcune caratteristiche morfologiche delle ghiandole a secrezione interna. Non sarà facile, quindi, accertare se la produzione del G.T.H. sia dovuta al tessuto derivato dall'organo sottocommessurale o a quello epifisario. Inoltre particolarmente stimolante si prospetta l'indagine nei bassi Vertebrati, e in particolare negli Ittiopsidi, nei quali la ghiandola surrenale raggiunge un grado di organizzazione molto più primitivo che nei Mammiferi[1], e il metabolismo degli elettroliti è assicurato oltre che dal tubulo renale, dall'epidermide ed anche da organi particolari come le cellule a cloruri delle branchie nei Teleostei e la ghiandola rettale nei Condritti. Da indagini preliminari di Enami[2] sembrerebbe che l'attività di questi organi periferici si trovi sotto il controllo di una ghiandola particolare ed esclusiva degli Ittiopsidi la cosidetta ipofisi caudale. Poichè la fibra di Reissner, lungo la quale viene convogliato il secreto del corpo sottocommessurale, giunge fino alla regione uroipofisaria, in via di ipotesi si potrebbe supporre una interdipendenza funzionale fra corpo sottocommessurale, uroipofisi e organi periferici metabolizzanti i cloruri. Si tratta soltanto di una ipotesi che attende una conferma sperimentale, ma che appare tuttavia suggestiva.

Torino, Università, Istituto di Anatomia Comparata.

V. Mazzi

[1] Tuttavia è stato dimostrato, per gli Elasmobranchi, Anfibi e Rettili che l'ipofisectomia non determina alterazioni consistenti nell'equilibrio fra il sodio e il potassio nel muscolo e nel siero, equilibrio che viene profondamente turbato, invece, dalla surrenalectomia.

[2] Restate incompiute per la morte prematura del valoroso ricercatore giapponese.

DANSES ET MASQUES; ÊTRES MYTHIQUES AUX TEMPS PALÉOLITHIQUES [1]

Un certain nombre de gravures pratiquées à l'âge du Renne, sur des objets mobiliers ou sur les parois des grottes, ont été souvent interprétées comme des portraits d'hommes masqués. En réalité, certaines ne sont que des caricatures. La discussion montre que les autres ne représentent pas des hommes déguisés pour approcher du gibier, et que, d'autre part, la représentation de sorciers ou de chamanes n'aurait eu aucun sens. La comparaison avec les conceptions et les croyances de nombreuses populations actuelles, dites primitives, amène à penser que les artistes de l'âge du Renne de France et d'Espagne ont figuré des ancêtres mythiques hybrides qui, aux temps primordiaux, avaient la possibilité de paraître comme des hommes et comme des animaux, êtres mythiques dont la nature ne peut être saisie par notre pensée moderne conceptuelle, rebelle à cette fluidité des images. La figuration de ces êtres mythiques a pu, comme chez les Australiens par exemple, avoir pour but la multiplication des plantes ou des animaux utiles.

Ayant reconstitué la vie matérielle des hommes préhistoriques, on peut se demander quelles furent leurs préoccupations métaphysiques. Celles-ci varièrent avec les lieux et le temps. Si certaines pratiques funéraires ou autres peuvent fournir des indices, ce sont, sans conteste, les manifestations artistiques qui sont la meilleure source. On sait que fort souvent celles-ci sont localisées en des coins extrêmement retirés, que parfois des animaux sont figurés atteints par des armes. Tout cela se prête à de nombreuses comparaisons ethnographiques et l'on en est venu à parler de rites d'initiation, de magie de chasse etc... Nous n'envisagerons ici qu'une question.

Se basant sur quelques dessins préhistoriques, divers auteurs ont parlé de danses et les ont comparées à celles exécutées encore dans bien des pays et destinées à favoriser la chasse ou la culture. En réalité, dans le Paléolithique occidental, on ne connaît pas de représentation de danse certaine; la fresque, très classique, de Cogul elle-même n'indique peut-être qu'un groupe de femmes, et l'homme situé au centre de la ronde peut n'être pas de la même époque. Cependant l'usage de danses paraîtrait très probable si l'on admettait l'existence de figurations d'hommes masqués ou déguisés, car de tels travertissements sont généralement utilisés pour les danses: le masque paraît même exiger la danse, car il «ne peut se libérer de son étrange fixité que par le mouvement» (Buraud); d'ailleurs, l'usage à des fins magiques, de la danse ou des masques dérive de conceptions identiques; les deux tendent à « re-présenter », à réaliser, un être ou une scène. Comme le dit Lévy-Bruhl, aussi longtemps que les danseurs portent les masques, ils deviennent effectivement, pour un temps, les morts ou les ancêtres figurés (mettons qu'ils ressentent une participation, une communion particulièrement vive avec ces ancêtres, qu'ils en tiennent vraiment

(1) Ce sujet est traité, avec références, dans un livre *Les hommes préhistoriques et la religion*, qui va paraître aux éditions Picard.

lieu); et l'évènement représenté a lieu de nouveau. Cette croyance à l'identification avec l'ancêtre nous apparaît moins absurde si nous songeons au sérieux de nos enfants et de bien des adultes lorsque, passionnés par leur jeu, ils en viennent à se prendre pour ceux qu'ils figurent. Si l'on admet qu'il y a vraiment eu des danses préhistoriques, que peut-on en déduire? Quel que soit notre scepticisme, l'examen de cette question éclaire l'ensemble du problème. La danse amène la puissance, son rythme possède une force contraignante; il y a donc des danses d'amour, de guerre, de chasse, de moisson; d'autres seront plus purement cultuelles. Dans les danses de chasse, on imite parfois le gibier, telle est, pour une part, la danse du Bison chez les Mandan; chez les Bushman, lors de la préparation du poison pour la chasse, les danses imitent les contorsions de l'animal empoisonné. Les exemples de danses sacrées sont innombrables; elles ont lieu en diverses circonstances: départ à la chasse,...; il y a des danses funèbres chez les Cultivateurs primitifs d'Afrique équatoriale. Certaines danses rituelles peuvent être accompagnées d'une grande exaltation, créant de ces états qui « élèvent l'homme au-dessus de l'étroitesse du monde matériel et de l'esclavage de la vie quotidienne... et le débarrassent du lien paralysant de la crainte » (J. W. Hauer); ces danses-là sont ainsi vraiment des rites d'essence religieuse. Justement, bien des danses reproduisent un évènement des temps mythiques. Dès lors, ne doit-on pas accorder que ce mémorial, ce récit du passé, est, en fait, d'une certaine façon, source de vie? N'y a-t-il pas là comme la reconnaissance implicite d'une éternelle providence, un appel à celle-ci et une espérance? Mais cette frénésie ou cette griserie, qui indiquent une nostalgie, la recherche d'un dépassement, n'aboutissent, par des voies, d'ailleurs, variées, qu'à une duperie. Elles tendent parfois à une exaltation du moi ou du groupe; il a fallu attendre logtemps pour que l'homme apprenne ce qui réellement l'élève et le rapproche du divin. Mais, si les danses et les mascarades sont souvent liées à des préoccupations religieuses ou magiques, elles peuvent aussi être ou devenir profanes. Dans l'ancien Mexique, les masques et déguisements servaient simplement au théâtre; chez les Indiens du Chaco, danse et peinture corporelle semblent sans signification surnaturelle; chez les Choroti et les Ashluslay, on danse et les jeunes gens se peignent tous les soirs; et beaucoup de danses des Bushman ne sont que des jeux. De plus il existe des déguisements de chasse en divers pays, chez les Bushman pour la chasse à l'autruche, chez les Déné, les Comanche pour la chasse aux cervidés, chez les Californiens pour la chasse au lion de mer. Certaines méthodes australiennes de chasse consistent à se déguiser et à imiter la démarche du gibier, comme l'émeu; les danses de l'émeu et d'autres animaux sont alors des moyens de s'entraîner en s'amusant; on doit remarquer que ces danses, correspondant à ces préoccupations différentes, peuvent se ressembler étrangement; ainsi, certaines danses australiennes semblent imiter simplement les gestes de divers animaux; mais Spencer et Gillen précisent qu'elles ont un sens beaucoup plus profond, car chaque acteur représente un ancêtre individuel du temps de l'Alcheringa; c'est en tant que réincarnation de la partie-esprit d'un ancêtre semi-humain que chaque membre de la tribu est né. Lévy-Bruhl a conclu que ces danses ont pour but de raviver, par le moyen d'une excitation nerveuse et d'une ivresse motrice, qui ont leurs analogues dans des sociétés plus avancées, la communion d'essence où se

confondent l'individu actuel, l'être ancestral qui revit en lui, et l'espèce animale ou végétale qui est son totem. Les Bergdama ont des danses, les unes rituelles, les autres profanes; il serait difficile de les distinguer à priori; toutefois pour ces dernières, les Bergdama ne s'ornent pas et l'on ne joue pas de tambour? Chez les Weddah, les chasseurs dansent autour d'une flèche en invoquant un esprit pour réussir à la chasse; mais cette danse a parfois lieu sans autre but que le plaisir. Chez les Australiens, quelques danses peuvent être religieuses, mais leur objet principal est de divertir l'assistance; il semble en être de même de certaines danses masquées des Eskimo; et la danse est l'exercice favori des Mélanésiens qui y miment toutes les occupations, travaux agricoles, festins, combats, etc... Il arrive même que les danses rituelles et profanes, parfois bouffonnes, se succèdent au cours d'une même cérémonie, ainsi chez les Tonga en Afrique du Sud et les Zuni au Nouveau-Mexique. Mais, cela ne doit pas faire oublier que, selon toute logique, le jeu profane peut dériver du rite, tandis que l'inverse est invraisemblable; c'est ce qu'a rappelé Jensen à propos de divers jeux (de balle, d'échasses, de toupie...); une dégradation est logique, non l'inverse; il est donc très vraisemblable que la plupart des danses profanes dérivent de danses cultuelles. Cependant les Chimpanzés, très sensibles au rythme, dansent; Köhler décrit même des danses collectives: un animal tourne lentement sur lui-même pendant que les autres font une ronde autour de lui. Cela rappelle la fameuse « danse » de Cogul si celle-ci est réelle! Parfois la troupe, en file indienne, tourne autour d'un poteau ou d'une caisse. Si l'on note le goût de ces animaux pour la parure, ces faits semblent bien aller à l'encontre de la théorie proposée, si bien défendue par Jensen. Mais se parer n'est pas se masquer. Remarquons qu'il y a des chances pour qu'avant d'être rituel, tout geste ait existé spontanément: manger est un geste naturel, mais un repas communiel ne l'est pas. Il y a lieu, à ce point de vue, de distinguer le jeu spontané de l'animal du jeu réfléchi de l'homme, de même qu'il faut distinguer l'activité productrice animale de l'activité technique de l'homme. La dérivation d'un acte profane à partir d'un acte rituel ne peut être établie que s'il s'agit d'un acte, tel un jeu, soit compliqué et non naturel, soit non utilitaire.

On retiendra que la danse n'est pas la signature de l'homme et donc encore moins de la religion. Quant au *masque*, il est spécial à l'homme, mais le chasseur peut, d'une façon toute profane, se déguiser pour approcher du gibier; et la danse exécutée par des hommes déguisés en animaux peut être exécutée simplement pour imiter les allures du gibier et s'entraîner ainsi à la chasse; elle n'est pas forcément rituelle.

Mais il faut examiner la valeur et la signification des dessins préhistorique que l'on peut invoquer. Or les dessins de soi-disant[1] hommes masqués peuvent, dans bien des cas, n'être, comme le supposaient déjà Hamy et Clemen, que des caricatures; c'est un genre qui n'est pas nouveau, les Egyptiens l'ont bien connu; et Hamy a rappelé les portraits-char-

[1] Un galet du Magdalénien porte, gravés, un homme et une femme soi-disant masqués; on a écrit du dessin de l'homme, qu'un masque y était figuré en avant de son visage, et l'on a même donné un dessin semblant le confirmer; mais la photographie ne montre rien de net; il y a bien un trait en chevron entre œil et muffle, mais il faut vraiment le vouloir pour y trouver un visage humain. Ce trait est très indécis et élémentaire; tout au plus, pourrait-on y voir un trait d'essai comme y en a souvent sur les dessins préhistoriques. Il s'agit nettement d'êtres hybrides. Ajoutons qu'ils sont nus, ce qui ne conviendrait guère à des êtres masqués; il est vrai que certains chamanes opèrent en ne conservant que leur bonnet distinctif et leur ceinture.

ges que connaissent les primitifs. Si une figure comme le « sorcier » cornu des Trois-frères ne peut pas s'expliquer ainsi, il y a de nombreuses silhouettes qui font carrément penser à des caricatures; on en trouve plusieurs exemples typiques, en particulier à Marsoulas, Font-de-Gaume et Isturitz.

Il reste à savoir ce qu'il faut penser d'autres figures qui ne sont certainement pas des caricatures., Les remarques les plus pertinentes, on ne s'en étonnera pas, sont dues à Lévy-Bruhl. Il faut se souvenir de ce que de nombreuses populations se sont figuré leurs êtres mythiques comme d'une double nature, ces êtres n'étant pas, à vrai dire, mi-animaux, mi-hommes, mais susceptibles, de se présenter tantôt sous un aspect, tantôt sous un autre, sans que l'on puisse parler non plus de métamorphoses. Les hommes soi-disant masqués ou travestis peuvent représenter ces êtres mythiques. Chez les Wakash, les animaux sont censés avoir précédé les hommes et sont représentés comme des hommes *portant simplement des peaux ou des masques d'animaux*; ils pouvaient apparaître sous forme humaine en retirant ces masques. Chez les Australiens, les Ancêtres mythiques offrent le même caractère que nous qualifions de mixte et il y a bien d'autres exemples, en particulier en ce qui concerne les êtres totémiques. On avait antérieurement proposé de voir dans ces figures préhistoriques, soit des masques cérémoniels, qu'ils aient été portés par des sorciers ou qu'ils aient symbolisé des esprits, soit des déguisements de chasse. Cette dernière explication est difficile à prouver et peu vraisemblable; d'une part, ces êtres ne se rencontrent guère en compagnie d'animaux pouvant ainsi correspondre à une scène de chasse; d'autre part, on ne voit pas comment ces masques auraient facilité l'approche du gibier, car, placés sur un corps humain, ils n'en modifiaient pas l'aspect général. La représentation d'être hybrides est, de plus, bien connue pour les temps préhistoriques, comme pour les époques plus récentes, en Crète, Egypte, Elam, etc...

Les 3 petits diablotins du « bâton de commandement » de Teyjat, avec leur tête de chamois surmontant un corps filiforme ne donnent l'impression, ni de chasseurs, ni de danseurs mais bien d'êtres mythiques ou d'esprits; les primitifs n'hésitent pas à attribuer une forme corporelle à de tels éléments; ainsi, un Indien Mataco dessinait une âme sous les traits d'un petit bonhomme, et un Papou figurait un esprit par une forme ailée. Cela ne saurait pas étonner: à Célèbes, les Toradja se représentent l'âme comme un petit homme; et il ne faut pas oublier que la notion d'esprit est relativement récente et dérive des spéculations helléno-chrétiennes. La représentation de l'âme est forcément corrélative de celle de l'au-delà.

Quant à dire qu'un être masqué ou déguisé représente un sorcier, cela paraît impossible; au moins la distinction entre la représentation d'un sorcier et celle d'un être mythique ne peut-elle pas être faite. En effet, le sorcier peut chercher lui-même à ressembler à l'être mythique; de plus, si le sorcier se déguise, c'est pour acquérir ainsi les mêmes pouvoirs que l'êtrequ'il représente et avec lequel, pratiquement, il s'identifie; la coutume se retrouve jusqu'en Grèce; le prêtre, dans beaucoup de cultes, y jouait le rôle du dieu lui-même, portait son masque et ses habits; le dieu avait-il une forme animale, le prêtre prenait ce déguisement. Dès lors, si l'on veut capter et utiliser ces pouvoirs, il vaut mieux représenter l'être mythique lui-même. Au moins, répétons-le, en présence des dessins fort imparfaits et rudimentaires que nous possédons, l'affirmation de l'hypothèse sorcier nous paraît

interdite[1]. La remarque vaut également pour le prêtre, celui-ci agit au nom du dieu; il n'est que le représentant de sa puissance. C'est le dieu ou l'esprit qui, par lui, agit et parle; sinon, l'on ne comprendrait pas pourquoi le costume et le masque sont indispensables dans l'acte cultuel. De même, dans la représentation mimée d'une scène, les danseurs représentent les démons ou les dieux, et l'évènement est rendu présent; par suite, on ne saurait pas dire si un dessin représente une scène cultuelle, celle-ci devant elle-même reproduire le plus exactement possible une scène mythique.

On pourra seulement objecter que l'Antiquité fournit des exemples de figurations de scènes de culte, telle la représentation, sur une vasque à eau lustrale de l'époque de Sennachérib (fin du VIIIe siècle avant J. C.), de seize prêtres d'Ea, déguisés en poissons et faisant des aspersions purificatrices. De tels prêtres figurent aussi sur des plaques ou des cylindres d'exorcisme de Mésopotamie (où l'on connut aussi un dieu mi-homme, mi-poisson).

On objectera également que le costume de chamane, s'il est, on peut dire, consu de symboles cosmiques, ne représente pas forcément un être mythique[2]; mais la figuration d'un chamane semble également dénuée d'intérêt. Les « déguisements » que nous observons peuvent correspondre parfaitement à des êtres mythiques, tandis que rien n'oblige à les attribuer à des sorciers.

Nous sommes ainsi amenés à voir dans les dessins d'êtres hybrides la représentation d'êtres mythiques et non celle d'êtres masqués ou de chasseurs.

Cette notion d'être mythique hybride peut nous faire comprendre un détail de deux gravures figurant des femmes, la femme enceinte dite « au Renne » de Laugerie-basse et la femme, à la flèche, d'Isturitz; les deux sont figurées plus ou moins velues[3]; or, dans un récit de voyage extatique d'un chamane samoyède, on voit celui-ci rencontrer, dans une caverne, deux *femmes nues, mais couvertes de poils* comme des rennes; enceintes,

[1] Même en présence de statuettes bien définies du Minoen, l'accord est difficile. Dussaud en considérait initialement certaines comme figurant des magiciennes, cela pour des raisons de costume que le P. Lagrange a critiquées; il s'agit de déesses.

[2] Le chamane toungouse, afin d'attirer magiquement le gibier, prend l'aspect d'une femelle de renne (c'est-à-dire peut-être d'un Esprit-Renne); dans d'autres cas, le costume comprend diverses pièces correspondant à autant d'idées ou de buts différents, défense contre les esprits etc... Les objets, parant le bonnet du chamane des Ostiak de l'Iénisséi, sont donnés comme représentant l'ancêtre ou le totem; mais les bois de cerf adaptés à la coiffure, suivant d'autres, serviraient à se défendre, ce que confirmarait leur insertion aux épaules chez les Toungouses et la présence, entre eux, d'un couteau dressé. (On ne peut cependant pas se fier à la position des bois; en effet, les parties du costume du chamane peuvent subir de déroutants glissements, ainsi en est-il des pièces représentant les divers os du squelette sur le costume iénisséien).
D'après de nombreaux rapprochements, Harva a pu conclure que le costume du chamane n'inplique, ni totémisme, ni croyance à des « animaux-âmes »; dérivé probablement du masque couvrant la tête, il a surtout pour rôle de rendre le chamane méconnaissable et d'intimider les esprits.
On a bien reproduit, d'après Hoffman, une gravure eskimo moderne de l'Alaska, figurant une danse qualifiée de chamanique; cinq danseurs portent un masque représentant une tête d'ours, deux hommes jouent du tambour, un huitième lève quelque chose; mais il ne s'agit pas là d'une gravure rupestre; il semble s'agir d'une pictographie et d'un produit destiné au commerce; on sait, d'ailleurs, que l'art eskimo n'est pas apparu en Alaska avant le 18.ème siècle; ce document ne peut donc pas nous intéresser.

[3] Une autre femme figurée, d'ailleurs plus ancienne car datant de l'Aurignacien, la statuette en ivoire bien connue dite « la Poire », de Brassempouy, présente aussi des poils; mais ils sont moins nombreux et disposés suivant deux zones comme des ceintures. Il est remarquable que sur les 3 réprésentation ici nommées, la répartition des poils diffère; ce qui ne s'accorderait pas avec l'existence d'un velu naturel, et cadre avec un rendu stylisé.

ce femmes annoncent qu'elles accoucheront chacune de deux rennes, symboles des animaux utiles; elles sont des personnifications de la Mère des Animaux, être mythique si important dans les régions arctiques et sibériennes. On croirait ce récit destiné à servir de légende à la gravure de Laugerie-basse. On peut constater sur celle-ci, que le renne et la femme ont été gravés simultanément; il y a donc un rapport voulu entre cette « Mère des animaux » et le renne. Quant à la nudité des deux femmes préhistoriques, elle est peu surprenante étant donné les autres oeuvres d'art; elle peut être voulue pour augmenter la puissance surnaturelle de la figure, ce qui confirmerait le caractère mythique de ces êtres.

Les plus beaux exemples de ces êtres mythiques hybrides sont certainement les deux « sorciers » de la grotte des Trois-Frères; il est remarquable que le plus célèbre, celui qui porte des bois de cerf, est le seul, parmi des figures représentées dans le « sanctuaire », à être peint en noir.

Admettrait-on ou démontrerait-on qu'il y a eu figuration d'êtres déguisés ou masqués que cela ne contredirait pas l'hypothèse des êtres mythiques. On connaît, en effet, bien des raisons de se travestir[1]: pour la guerre, ou la chasse, pour le théâtre, pour tromper la mort ou le diable, mais également et bien souvent c'est pour imiter ou représenter un être mythique. C'est ainsi que Lévy-Bruhl décrit un commândant de bateau néoguinéen personnifiant l'être mythique Aori lui-même, portant sa coiffure et son costume décrit dans le mythe, se noircissant la figure comme lui et dansant sur la plate-forme avec les mêmes gestes. Mimer le dieu semble le but très fréquent des danses, en particulier chez les Amérindiens. A. Réville y voyait même la plus ancienne forme d'adoration. L'exemple suivant est, en tous cas, fort instructif: Chez les Makah, du détroit de Juan de Fuca, les danses masquées représentent des transformations, car tout être vivant, animal ou arbre, avait autrefois forme humaine et a été changé par punition. Ce sont là des représentation d'un acte mythique.

Il s'agit là d'une idée correspondant à des conceptions fréquentes et s'appliquant bien à l'art des cavernes; Elkin en a fourni un témoignage en ce qui, en Australie, concerne les Karadjeri; ceux-ci n'en font pas mystère: pour assurer la multiplication des plantes et des animaux utiles, il faut la présence et l'action des êtres mythiques, des ancêtres mi-humains, mi-animaux de qui sont issues ces espèces et les groupes humains correspondants; il y a ainsi communion de la tribu avec ces « créateurs » et recréation.

L'on ne saurait pas donner une idée, en quelque sorte cristallisée, de la représentation qu'un Primitif peut se faire de ces êtres mythiques hybrides. Encore moins ne doit on supposer une pensée commune à des hommes éloignés dans l'espace ou dans le temps; mais, comme le dit Lévy-Bruhl, l'exemple suivant peut jeter un peu de lumière sur la façon dont ils se représentent ces êtres hybrides; il s'agit des esprits gardiens qui se

[1] La fameuse danse, où les Mandan du Haut Missouri étaient déguisés en bisons, avait pour but la fécondité de ces animaux, une femelle y était saillie à l'aide d'un énorme phallus; cependant la plupart des figurants étaient déguisés en bisons que visait l'un d'eux muni d'un arc; de plus, la danse continuait sans interruption jusqu'à ce que les bisons viennent, il s'agit donc simultanément d'une réelle magie de chasse. Bon exemple de complexité des motifs de ces danses. Cette complexité se comprend bien si l'on admet, avec Jensen, que la cérémonie n'était pas magique à l'origine (le déguisement des danseurs se retrouve, chez d'autres peuples, dans le cadre des cérémonies religieuses). L'utilisation à des fins magiques se serait greffée ultérieurement.

sont manifestés à une femme chamane de l'Orégon; ils sont cinq et apparaissent successivement en rêve, en général sous forme humaine, mais parfois sous forme animale (ours, loutre, etc...); l'ours apparaît en homme, en disant qu'il est un « esprit »; mais, une autre fois, il apparaît en ours; « il avait sa fourrure, dit la chamane, et ce n'était pas moins un esprit », il comprend ce qu'elle lui dit. Il semble donc qu'il s'agisse d'un être appartenant à la surnature, un esprit qui se présente en homme ou en ours, ce qui n'a d'importance, sa forme n'étant qu'un accident ou vêtement.

Le sens et l'origine des figures hybrides, spécialement des représentations d'êtres mythiques, peuvent se trouver éclairés par une remarque très judicieuse de Leenhardt. Je cite un passage de cet auteur, car il montre, en même temps, le rôle que l'art a pu jouer dans le développement des mythes. Leenhardt décrit une proue de pirogue néoguinéenne ayant une apparence de tête de crocodile. « À l'examen, on aperçoit des stylisations qui figurent des plumes, et sur le museau, un visage d'homme. L'ensemble est évocateur et harmonieux et rend sensible à nos yeux ces participations déconcertantes pour la logique, quand le Mélanésien ou le Papou se dit parent de l'oiseau, du crocodile, ou d'un héros mythique. Ces trois êtres correspondent, en notre esprit, à trois vues concrètes, trois concepts bien définis, et sans rapports entre eux. Mais notre erreur est de nous attarder à ces vues de dehors: l'indigène saisit entre ces trois personnages, des relations grâce auxquelles, dans son discours, il parle de l'un et l'autre, sans se troubler, tandis que notre logique se trouble. L'artiste indigène éprouve aussi bien que l'orateur ces relations. Elles n'ont pas de figures dans le monde concret et le discours ne peut le exprimer bien. Mais *l'art peut leur donner une réalité* (C'est moi qui souligne). En ciselant un crocodile à plumes et face humaine, le sculpteur crée moins une image synthétique qu'un ensemble où toutes ces relations s'harmonisent. Chacun reconnaît dans cette tête cet être invisible dont il a éprouvé la présence sous les formes diverses d'oiseau, d'aïeul, ou de saurien. Et cette proue aux yeux de tous est vivante et bénéfique ». Et, ailleurs, Leenhardt précise que tout indigène y retrouve l'image de son ancêtre qui fut lézard, homme et oiseau; l'art révèle à ses yeux la cohérence de sa pensée.

Ainsi les hommes de l'âge du Renne paraissent bien avoir cru à des êtres mythiques conçus, comme des êtres hybrides dont l'ethnographie permet d'entrevoir la nature. On n'oubliera pas que ces hommes avaient déjà derrière eux des centaines de milliers d'années d'humanité et que, parfois, moins de 15.000 ans nous séparent d'eux.

Poitiers, Université, Faculté des Sciences.

E. Patte

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

D. B. Larson. - *The Structure of the Physical Universe* (*La structure de l'Univers physique*). Preliminary Edition. A vol. in-8, of VI-218 pages, with 46 figures and CXIII tables. Published by the Author, 775 N. E. Royal Court, Portland 12 (Oregon, U.S.A.), 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

En théorie — dit l'Auteur — les nouvelles idées scientifiques sont toujours les bienvenues, et, au fond, la majeure partie des efforts qui sont faits dans le domaine de la recherche fondamentale s'attachent justement à découvrir des faits nouveaux et des lois nouvelles. En pratique cependant, la bienvenue est réservée aux découvertes qui ne représentent essentiellement que des extensions ou des révisions secondaires de la pensée scientifique déjà existante, et c'est un accueil bien divers que l'on fait à une découverte qui met en danger quelque concept fondamental de la doctrine communément acceptée.

Nous ne pouvons donner tort à l'Auteur pour ces considérations, qui ne sont peut-être guère modestes, mais que l'expérience justifie pleinement. Qu'il s'agisse d'un Galilée ou d'un Paneroni, il en a toujours été ainsi, et pas seulement en Italie. Mais, pour décider à quel genre d'innovateurs appartient le partisan d'un verbe nouveau, il faut un effort intellectuel pour se mettre au courant de ses théories, et un autre, non moins pénible, d'ordre psychologique, pour accepter — au moins potentiellement — l'alternative entre la doctrine orthodoxe et la doctrine hétérodoxe. De plus, avouons-le, les « incompris » sont toujours antipathiques à tous, surtout lorsque, par réaction, ils se mettent à crier aux quatre vents la portée de leurs découvertes.

Larson construit son édifice sur deux nouveaux postulats fondamentaux, à savoir: « L'Univers physique est constitué par une seule composante, l'espace-temps, existant en trois dimensions, en des unités discrètes et sous deux formes réciproques, espace et temps ». « L'Univers physique se conforme aux rapports de la mathématique commune, ses grandeurs sont absolues et sa géométrie euclidienne ».

Puisque, de ces postulats, l'auteur déduit un nouvel arrangement de la science, pratiquement dans chaque branche du savoir, il demeure difficile de le suivre au cours de cet exposé préliminaire de ses théories avec des critères critiques. Il apparait toutefois évident qu'il est bien au courant des récents développements de la science, ce qui lui donne le droit d'avoir un adversaire réfléchi et sérieux. Cet ouvrage peut donc fournir un exercice utile à tous ceux qui aiment revoir objectivement leurs notions et leurs convictions scientifiques.

Catania, Osservatorio Astrofisico.

M. G. Fracastoro

W. HEISENBERG, E. SCHROEDINGER, M. BORN e P. AUGER. - *Discussione sulla fisica moderna* (*Discussion sur la physique moderne*). Quattro conferenze organizzate dalle Rencontres internationales de Genève. Traduzione dal tedesco e dal francese di A. VERSON. Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*, vol. 59), di 132 pagine. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Ce volume comprend quatre conférences que les Auteurs ont faites à Genève, entre 1952 et 1958, sur l'invitation d'une organisation de haute culture (« Les Rencontres Internationales de Genève »).

Dans la première conférence, intitulée « La découverte de Planck et les problèmes philosophiques de la physique atomique », Heisenberg se propose de rattacher deux des problèmes epistémologiques de la physique moderne à des questions philosophiques débattues par les philosophes de la Grèce ancienne. Le text de la conférence est suivi du compte-rendu de la discussion qui l'a suivie, dans laquelle Heisenberg répond à différentes questions posées par des philosophes présents dans le public.

La deuxième conférence, par Schrödinger, intitulée « L'image actuelle de la matière», expose d'intéressantes vues epistémologiques de l'Auteur, qui en grande partie ne sont pas partagés par la majorité de ses collègues. Cela donne un interêt particulier à la discussion, où ont pris part des physiciens de haute renommée tels que Born, Rosenfeld, Auger, A. H. Compton.

La troisième conférence, par Born, a pour titre « Réflexions d'un homme de science européen »: c'est un essai historique sur la civilisation humaine considerée au point de vue des sources d'énergie utilisées. Dans la quatrième conférence, « Les méthodes et les limites de la connaissance scientifique », Auger développe l'idée d'envisager le développement de la science humaine dans le cadre général de l'évolution biologique. Ces deux dernières conférences ne sont pas suivies de discussion.

La haute valeur scientifiques des Auteurs et l'importance philosophique des questions traitées recommendent cet ouvrage à tout lecteur qui s'intéresse aux aspects philosophiques de la physique moderne.

Roma, Università, Istituto di Fisica « Marconi ».

E. PERSICO

M. DÉRIBÉRÉ. - *La Couleur dans les activités humaines.* Deuxième Édition. Un vol. in-8, de VIII-352 pages, avec 99 figures, tableaux et X planches. Dunod, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 3.800.

Cette oeuvre est divisée en XXI chapitres; le groupe des sept premiers chapitres traite de la théorie des couleurs, donne les définitions fondamentales, le vocabulaire spécialisé, la classification des couleurs et les bases de la colorimétrie, la définition des agents physiques de la couleur et leurs relations avec la lumière. Puis un groupe de trois chapitres étudie les effets psycho-physio-biologiques de la couleur. Un dernier groupe de onze chapitres traite des applications de la couleur dans les ateliers, la signalisation, les laboratoires, les bureaux, dans la maison et sur la maison, à l'école, dans les hôpitaux et les restaurants.

L'ensemble est riche et intéressant, ce qui explique l'épuisement rapide de la première édition. La deuxième édition constitue une mise à jour précise qui tient compte des progrès remarquables faits entre temps, principalement dans le domaine des applications. Certaines hypothèses qui semblaient un peu hardies ont été confirmées alors que d'autres ont été profondément transformées.

Le sujet d'un grand intérêt pratique est loin d'être épuisé surtout depuis qu'architectes et dessinateurs de locaux commerciaux et industriels sont convaincus que la couleur peut avoir des effets de grande importance, non seulement du point de vue artistique mais également du point de vue fonctionnel .

Firenze, Istituto Nazionale di Ottica.

V. RONCHI

G. T. SEABORG. - *The transuranium elements* (*Les éléments transuraniens*). A vol. in-8, of XXII-332 pages, with 70 illustrations and XL tables. Methuen & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 50.

Ce livre est d'un intérêt fondamental pour les chimistes, les physiciens et les analystes car la découverte des transuraniens n'a pas touché des problèmes de physique et de chimie seulement, mais aussi de chimie analytique, laquelle sous l'impulsion de nécessités indérogables a fait elle aussi d'importants progrès: il suffit de réfléchir sur le fait que la microanalyse fondée par Fritz Pregl il y a près d'un demi-siècle, requit dès lors l'étude de nouveaux et délicats appareils parce que le chimiste devait manipuler quelques milligrammes de substance: la découverte des transuraniens a imposé le perfectionnement de ces techniques et leur adaptation à l'analyse et aux opérations chimiques exécutées sur des substances radioactives ou accompagnées d'éléments radioactifs.

L'auteur qui reçut le Prix Nobel de chimie en 1951 commence son histoire à partir de 1940 c'est à dire de la découverte du plutonium, qui survint quand l'uranium fut bombardé avec des deutérons dans le cyclotron de soixante pouces de l'université de Californie; il rapporte cette histoire sous la forme la plus simple et la plus objective et met en relief le grand nombre de collaborateurs grâce auxquels furent accomplis tous les travaux compris entre 1940 et 1958.

Le livre est divisé en quatre chapîtres: Histoire du plutonium, Propriétés chimiques des actinides (ainsi appelés parce que, avec l'actinium, commença un groupe d'éléments en tout semblables aux lantanides), Proprietés nucléaires des éléments transuraniens, Eléments chimiques futurs. Chaque chapitre est ensuite subdivisé en de nombreux paragraphes qui en facilitent la lecture et chacun des nouveaux éléments occupe un ou plusieurs paragraphes selon l'importance prise par sa production; plutonium, neptunium, americium, curium, berckelium, californium, einsteinium et fermium et pour chacun d'eux le lecteur trouve ses propriétés physiques et chimiques à côté des lois de décadence, à la structure électronique et aux propriétés nucléaires lesquelles ont une importance particulière parce que ces éléments ne se retrouvent pas sous une unique espèce mais généralement sous diverses formes isotopiques. Naturellement le plutonium occupe le plus grand nombre de paragraphes comme l'exige l'importance qu'il a prise aujourd'hui.

Le dernier chapitre s'occupe seulement de prévoir les propriétés des éléments qui seront découverts dans un proche futur, en prenant pour modèle le mendelevium qui a un nombre atomique 101: pour chacun de ces éléments aussi l'auteur considère un certain nombre d'isotopes probables.

La typographie est soignée et les photographies, les figures et les tables complètent ce livre de façon extrêmement utile.

Milano, Politecnico.

M. FRERI

***. - *Environmental influences on prenatal development* (*Les influences extérieures dans le développement prénatal*). Edited by B. MINTZ. A vol. in-8, of XIV-86 pages, with 26 figures and VIII tables. The University of Chicago Press, Chicago, 1958. Price, bound, U.S.A. Doll. 3,00.

This volume is one of the ten, which constitute «The developmental Biology Conference Series, 1956 ». The Conference Series, in the words of its organizer and general chairman Paul Weiss « brought together experts from the fields of anatomy, biochemistry, biometry, biophysics, botany, cytology, embryology, endocrinology, genetics, histology, immunology, microbiology, neurology, nutrition, oncology, pathology, physiology, radiology and zoology from the United States and abroad, less for a display of most recent technical advances than for a concerted examination and evaluation of the contributions of these various specialities to the elucidation of focal issues of developmental biology. Fresh orientation and new ideas could be expected to emerge from this pool of critically distilled knowledge by the intersection of formerly unrelated trends of thought or by the discovery of common cores in formerly unrelated sets of data. Nearly three hundred American and fifty four foreign scientists (from nineteen countries) joined in this task ».

Twenty two were the participants to this particular meeting. The discussion was focussed on the following items:

I: Experimental alteration of morphogenesis: medical and biological significance. - II: Specificity of teratogenetic agents, or responding tissues, and of time of interaction. - III: Extragenic factors causing variations in development. - IV: Interaction between the early embryo and its environment. - V: Multiplicity of effects of teratogenetic agents. - VI: Nutritional requirements for morphogenesis; action of metabolic inhibitors. - VII: Interaction of areas of growth. - VIII: Developmental relationships and interactions in time and space.

No special papers were submitted; the discussion, of which the chairman Meredith N. Runner was the moderator, was recorded *verbatim* by the reporter and editor Beatrice Mintz. References quoted are collected at the end. This method of recording renders the text more immediate and lively, although somewhat difficult to follow.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

R. SELLIER. - *Les Insectes utiles. Biologie des Insectes auxiliaires. Utilisation des Insectes par l'homme.* Un vol. in-8, de 286 pages, avec 75 figures. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.800.

Ce livre traite, méthodiquement et dans un style agréable et simple d'une matière extrêmement variée qui, jusqu'à aujourd'hui n'avait jamais été étudiée dans un texte unique de lecture facile. L'auteur s'est fixé pour but de mettre à la disposition du public des données sur les insectes utiles qui, par suite de leur dispersion dans de nombreuses revues hautement scientifiques étaient jusqu'à ce jour demeurées l'apanage des lecteurs spécialisés.

L'ensemble est divisé en neuf chapîtres choisis de manière à donner une importance prépondérante aux éléments qui présentent un intérêt économique marqué. Ces chapîtres sont consacrés aux Insectes pollinisateurs, coprophages, nécrophages, saprophages, aux entomophages auxiliaires en général, aux prédateurs et, en particulier, aux parasites les plus importants, aux Hyménoptères chasseurs, à la lutte biologique, aux Insectes ayant une importance industrielle ou, tout au moins, utilisés par l'homme et, enfin, au problème de la protection des Insectes utiles.

L'auteur a effectivement atteint le but qu'il s'était proposé puisque ce livre, écrit simplement mais avec une grande exactitude scientifique, contient des notions facilement assimilables et, par suite, est à recommander au grand public. Dans ce cadre et dans ces limites, voulues et signalées par l'auteur, est à rechercher la valeur du livre, qui d'autre part n'est pas tout-à-fait à jour, car il traite essentiellement des connaissances scientifiques acquises au cours du premier quart de ce siècle et les auteurs cités sont, presque tous, de l'école française.

Firenze, Stazione di Entomologia agraria.

B. Baccetti

***. - *Probability and Statistics* (*Probabilité et Statistiques*). Edited by Ulf Grenander. A vol. in-8, of 434 pages. John Wiley & Sons, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 12,50.

Ce livre est publié en l'honneur de Harald Cramer à l'occasion de son 65ème anniversaire. Cramer, spécialiste renommé en actuariat et en statistique mathématique est digne de cet hommage auquel ont participé des mathématiciens et statisticiens de valeur, dont certains sont parmi les plus connus.

Comme l'indique d'ailleurs le titre de l'ouvrage, les articles ne traitent pas des problèmes, disons philosophiques de la probabilité, mais étudient leurs applications aux méthodes statistiques. Etant donnée la complexité des phénomènes statistiques tous les facteurs qui les déterminent ne peuvent être considérés; il est donc inévitable que les modèles théoriques proposés ne correspondent qu'à une approximation plus ou moins poussée de la réalité. Il est difficile, dans ces conditions, de juger de la valeur des méthodes proposées tant qu'elles n'ont pas été appliquées afin de pouvoir se rendre compte de la difficulté des calculs nécessaires et du degré d'approximation auxquelles elles conduisent.

Or, il faut noter que, dans ce livre, on ne trouve aucune application à des phénomènes concrets des méthodes exposées et que même les exemples numériques sont extrêmement rares.

Ceci, malheureusement, n'est pas un cas isolé, mais entre dans le cadre de ce qui est devenu, on peut presque dire une norme des études de statistique méthodologique de l'aprés-guerre. D'autres auteurs évidemment, pourraient étudier ces applications, mais il ne faut guère espérer que des statisticiens qui n'ont pas la responsabilité de la méthode proposée essaient de résoudre les difficultés de ses applications alors que les auteurs eux-mêmes s'en sont abstenus. Ajoutons que nul autre que celui qui propose une méthode, n'est plus apte à en faire les applications, car il choisit pour cela le matériel qui lui est nécessaire et fait les approximations qu'il est généralement utile de faire. Ceci explique que c'est, en général, longtemps après leur naissance que les méthodes commencent à être connues et, dans le cas où elles s'annoncent fructueuses, à être diffusées, alors qu'elles auraient pu être immédiatement exploitées si leur auteur les avait accompagnées d'applications.

C'est ainsi que les procédés s'accumulent, en méthodologie statistique, sans que des applications adaptées permettent de choisir convenablement ceux qui répondent le mieux aux exigences de la statistique appliquée; ceci désoriente le profane et le rend méfiant envers l'utilisation des mathématiques.

Roma, Università.

C. Gini

Les inondations dans le desert. - Au colloque général sur les zones arides tenu à l'UNESCO le 11/18 Mai 1960.

Certaines inondations catastrophiques survenues en plein désert ont fait l'objet le 12 Mai d'un entretien du Colloque général sur les Terres arides réuni en Mai à l'Unesco: plusieurs savants rappelaient ainsi que l'on connaît encore mal le climat de ces régions. On a besoin de mesures, et pour cela d'un réseau d'appareils automatiques de mesures en divers points de la zone aride. Au cours de la discussion, l'Organisation Météorologique Mondiale a annoncé qu'un budget est prévu, grâce au Fond Spécial des Nations Unies, pour financier cet équipement destiné principalement au début aux pays d'Amérique Latine.

Le Prof. H. O. R. Sternberg, de Rio de Janeiro, a indiqué que l'an dernier dans le nord-est du Brésil les crues ont emporté plus de 200 barrages dont l'un, le plus grand, a été détruit avant même d'être achevé. M. M. Kassas, du départment de Botanique de l'Université du Caire, a cité trois exemples historiques de semblables catastrophes. Il y a 5.500 ans les Anciens avaient construit une magnifique retenue sur un oued non loin du Caire. Malheureusement ils n'avaient pu mesurer le tonnage des eaux accumulées: à la première période de crue le désastre fut tel que les Egyptiens ne renouvelèrent jamais leur tentative. Plus tard cependant au Yémen, on aménagea des barrages dans les hautes vallées des torrents. Le Coran fait allusion à la rupture d'un de ces barrages, dont les archéologues ont d'ailleurs récemment retrouvé le site. Là aussi la poussée des eaux du désert avaient produit un tel cataclysme que l'on y vit un « fléau de Dieu ». Le troisième exemple de M. Kassas ne remonte qu'à 1947. Une retenue bâtie sur un oued s'est trouvée au bout d'un an à moitié remplie par la sédimentation. En quelques années elle est devenue inutile et même nuisible, le torrent ne fournissant plus une goutte d'eau aux champs qu'il arrosait autrefois.

Mais en ce qui concerne l'economie des eaux du désert les Anciens furent bien souvent nos maîtres. C'est ce qu'a rappelé le Prof. M. Evenari, de l'Université hébraïque de Jérusalem: les barrages de retenue ne reussissaient pas, mais on savait conserver l'eau dans le sol. On amenait de force les crues torrentielles dans les cultures des vallées en aménageant spécialement les pentes, dénudées de toute végétation inutile, ou plantées au contraire de certaines espèces appropriées.

À ce propos le Prof. Dudley Stamp (Royaume-Uni) voudrait que « l'on change radicalement d'attitude à l'égard de l'érosion ». On s'est tellement préoccupé des effets destructeurs de l'érosion que l'on a oublié que la production même du sol est due au mécanisme de l'érosion géologique. « Il faut nous efforcer de recueillir les produits de l'érosion pour en faire de nouvelles terres fertiles ». Les crues du désert sont à utiliser: les dépôts qu'elles charrient devraient être d'abord répandus comme des engrais; ensuite seulement les eaux seraient acheminées vers les réservoirs.

D'importantes discussions ont concerné le rapport des eaux de surface aux eaux souterraines: de quelles quantités d'eau le désert dispose-t-il? À propos du Sahara surtout on a montré que les dunes accumulent de grandes quantités d'eau qui s'infiltrent dans les réserves souterraines. Les petites pluies s'évaporent immédiatement, mais il n'en faut que quelques centimètres pour changer la surface des dunes, arrêter l'évaporation et permettre au sable d'absorber l'eau. On ignore encore les proportions exactes de ce captage, mais si les roches sous les dunes sont poreuses, les orages, si rares qu'ils soient dans le désert, peuvent fournir un apport considérable à ces réservoirs souterrains naturels. Une autre découverte saharienne particulièrement remarquable a été citée par M. Georges Drouhin, de la direction de l'Hydraulique, à Alger. On a trouvé l'an dernier de vastes superficies d'un sol insoupçonné: du sol fossile préservé depuis des milliers d'années.

Dans le Tanezrouft, au coeur du Sahara, ce sol occupe des millions d'hectares. Il contient les traces (les pollens par exemple) d'une végétation méditerranéenne qui le recouvrait il y a 5 ou 7.000 ans. Ce désert apparemment désespéré, à 2.000 kilomètres de la mer, était donc une immense région fertile. Le mot « apparemment » explique l'intervention du Prof. Drouhin. Les 200 experts réunis pour cette conférence étudiant la nature et la cartographie des paysages désertiques, il souligna le danger de se fier aux seules apparences. La région du Tanezrouft c'est le « reg », une surface caillouteuse qui à première vue paraît irrémédiablement stérile. Mais sous cette surface il y a le sol, qu'elle protège du soleil et du vent depuis des milliers d'années.

Le Prof. Pierre Quezel de l'Université d'Alger devait à propos de ce sol fossile soulever la question des causes de la « désertification ». La régression du végétal et la modification du climat on comméncé avec la période la plus active de l'occupation humaine dans le Hoggar et le Tibesti. « Cette modification du climat va-t-elle continuer dans les régions actuelles de végétation méditerranéenne? Ou bien saurons-nous employer nos méthodes modernes pour l'arrêter? »

Le Prof. Drouhin a lancé lui aussi un appel à la coopération internationale pour l'étude des nappes souterraines de l'Afrique du Nord, qui, a-t-il dit, seraient à explorer également en Tunisie, en Lybie et probablement en Haute-Egypte. Il s'agit de ce que l'on nomme la « nappe albienne », immense réservoir qui aliment déjà les installations pétrolières du Sahara et diverses oasis artificielles. On en connaît mal encore l'étendue, la capacité, le renouvellement. Elle s'étend d'ailleurs sous les sols fossiles du Tanezrouft: si un jour les savants la jugeaient assez riche elle pourrait faire revivre cette terre de la mort.

R. CALDER (*UNESCO*)

VII° Congrès International de Neurologie.

Il aura lieu à Rome du 10 au 15 septembre 1961. Thèmes de rapport: 1) *Altérations des régulations cérébrales et leurs signes neurologiques en rapport avec les maladies cardio-pulmonaires* (Directeur: Prof. BODECHTEL). 2) *Maladies dismétaboliques et endogènes du système nerveux central* (Directeur: Prof. Houston MERRITT). 3) *Troubles du langage* (Directeur: Dr. Macdonald CRITCHLEY). *Langues officielles:* anglais, français, allemand et italien. Les résumés des communications et des rapports devront être envoyés au secrétariat du congrès avant le 15 mars 1961. *Frais d'inscription:* 15 dollars pour les membres titulaires, 10 dollars pour les membres associés, 5 dollars pour les membres adjoints (parents). Le président hono-

raire du congrès - qui se tiendra sous les auspices de la World Federation of Neurologie et de l'Institut national pour les maladies nerveuses et la cécité de Bethesda - sera le prof. Paul Van GEHUCHTEN; le prof. Mario GOZZANO sera président effectif. (« *Revue de Neuropsychiatrie* »)

Index Translationum.

Publiée comme chaque année par l'Unesco, la nouvelle et onzième édition de l'*Index Translationum* vient de paraître. Il y est fait état de 29.213 traductions groupées par pays de publication, qui ont paru pour la plupart dans le courant de 1958 dans 94 pays. La comparaison avec l'édition précédente de l'*Index* permet de constater que les traductions sont en augmentation nette: on y énumérait, en effet, pour 1957, 27.978 traductions pour 65 pays.

Comme les autres années, le plus traduit des auteurs est Lénine, qui totalise 209 traductions, pour la plupart dans les diverses langues de l'URSS. Vient ensuite Shakespeare, qui dépasse, nettement, Jules Verne: 127 pour le premier, 104 pour le second, contre respectivement 121 et 120 pour 1957, suivi de Léon Tolstoï, Dostoïevski et Gorki.

Le groupe suivant - plus de 60 traductions chacun - comprend des auteurs aussi différents que Simenon (83 traductions), Engels et Marx (70), Agatha Christie, Dumas père, Erle Stanley Gardner, Zola et A. J. Cronin.

On trouve ensuite, dans l'ordre, parmi les auteurs qui ont fait l'objet de plus de 50 traductions: Tourgueniev, Conan Doyle, Hemingway, Dickens, Maupassant, Steinbeck, Tchékhov, Andersen, Pearl Buck, Jack London, Victor Hugo, Mark Twain et Somerset Maugham.

Quant aux pays, l'URSS continue à tenir la tête, avec 4458 traductions dans les diverses langues de l'Union, mais ce chiffre est en diminution sur celui de l'année précédente (4608). Suivent l'Allemagne, en forte augmentation (2513 contre 2041 en 1957), puis la Tchécoslovaquie (traductions en tchèque et en slovaque), le Japon, la France, les Pays-Bas, la Roumanie et la Suède, pays où le nombre des traductions dépasse le millier; notons que, les années antérieures, les mêmes pays figuraient également en tâte du classement, mais dans un ordre légèrement différent.

Le tableau statistique publié à la fin de l'*Index* permet d'établir d'autres comparaisons par sujets et par pays: on note ainsi que, de même que les années précédentes, les ouvrages littéraires, et en particulier les romans, dépassent en nombre ceux des autres catégories - soit 16.293, c'est-à-dire plus que 60% du total des traductions. Suivent, fort distancés, mais se serrant de près, l'histoire, la géographie et la biographie, en progrès numérique sur l'année précédente, le droit, les sciences sociales et la pédagogie, les sciences appliquées. En revanche, c'est aux œuvres de philologie et de linguistique que la faveur des traducteurs semble aller le moins. (*UNESCO*)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

TEORIE COSMOGONICHE E POESIA NELL'OPERA DI DANTE

(PRIMA PARTE)

Lo Studio esamina lo stato della Scienza in generale ed in particolare dell'Astronomia, della Geofisica e della Meteorologia ai tempi di Dante, così come era stato da quest'ultimo sapientemente elaborato e poeticamente esposto nella «Commedia»; su parecchi argomenti, in forma piana, mette quindi a confronto tali idee con le analoghe teorie espresse dagli Scienziati moderni. Ma, a fianco dell'esposizione scientifica, tutto il Lavoro pone l'accento sulla vena poetica del Nostro, la quale non è da meno neanche nelle parti apparentemente più aride e trova modo di esplicarsi superbamente quando l'Alighieri ci parla del Sole, di Venere, o della Luna. Venendo infine a parlare del Mondo, dell'Italia e della Toscana in particolare, lo Studio prende in esame le caratteristiche fisiche delle Regioni da Dante citate nel suo Poema e nota come le corde della poesia hanno anche maggiormente vibrato su tale argomento in quanto «Il Ghibellin fuggiasco», esule, non poteva non sentire forte nostalgia per la sua tanto amata Etruria.

La morte di Galileo e la nascita di Newton avvenute nello stesso anno un pò più di tre secoli or sono ci ricordano la catena di scienziati che dai più antichi tempi fino ai giorni nostri, ininterrottamente, pietra su pietra, anche se consapevoli di essere ben lontani dalla meta hanno costruito questo grande, maestoso, fabbricato della scienza, lavoro cui hanno contribuito non soltanto fisici e matematici, ma anche persone di varia cultura e tendenza, filosofi, divulgatori, che con la loro passione disinteressata molto hanno dato all'umanità; e Dante, anche se istintivamente letterato, non fu certo di meno rispetto a tanti altri nell'affermare, nello studiare e nel divulgare con tenacia quelle teorie cosmogoniche che hanno precorso gli studi dei due sommi e ad essi hanno offerto il piedestallo per salire su più alte vette.

Teorie che mirabilmente il sommo poeta ha amalgamato nel suo poema,
Al quale ha posto mano e cielo e terra;

P. XXV 2

Commedia divina che dall'uomo sale su su fino a Dio, man mano alzando il tono e divenendo sempre più trascendentale, che dimostra come tutto derivi dal sommo Creatore de l'Universo ma che fissa bene le leggi da questi create per i suoi imperscrutabili fini, formando perciò un insieme astronomico e scientifico chiaro e solido.

Scienza e religione che nel sacro scritto son fuse con arte e passione, con fede del cristiano ed anima dello scienziato.

E qual cosa di più alto poteva attendersi l'umanità in un'epoca appena uscita da l'oscurantismo dell'evo di mezzo, che solo dalla scolastica aveva tratto i primi vagiti di sollevamento intellettuale e morale, in un ardente desiderio di riprendere su basi razionali i problemi del pensiero?

Niente, certo; la figura di Dante domina superba nel suo secolo a stabilire, massiccia pietra miliare un altro passo in avanti verso il progredire della scienza, verso l'affermarsi del pensiero umano, diretto a più alte mete.

Forse, come le nostre generazioni hanno fatto per quelle dei tempi di Dante, altre ne verranno, le quali a buon diritto potranno dire che il secolo XX ha professato idee false; ma di tutto questo il puro scienziato non si adira, non ha una parola di rimpianto; egli è solo soddisfatto di aver pagato il suo tributo alla scienza, così come il vero credente è solo pago di vedere l'avvicinamento della propria anima a Dio.

Non a caso, parlando de l'opera di Dante, abbiamo accostato tra di loro queste due figure dello scienziato e del credente: chè dell'uno e dell'altro l'Alighieri aveva l'animo: ed, in tutto il suo superbo lavoro, noi non troviamo altro desiderio che quello di esaltare la Divinità da un lato, e dall'altro di conoscere sempre più a fondo tutto quanto era stato creato.

Così quando ne l'ottavo Cielo, o stellato, rivolto a San Pietro, esprime la sua professione di fede dicendo:

io credo in uno Dio
Solo ed etterno, che tutto il ciel move,
Non moto, con amore e con disìo,

P. XXIV 130

è il perfetto cristiano, l'anima umile che, senza presumere di sapere niente per merito proprio, crede solo perchè la fede glielo impone, non perchè abbia prove

fisice e metafisice.

P. XXIV 134

Ma quando ci dice che la luce si propaga istantaneamente

in vetro, in ambra o in cristallo,

P. XXIX 25

che il Gange e la Spagna sono agli antipodi, o che infine la circonferenza terrestre è di 20.400 miglia, allora è lo scienziato che parla, è l'acuto indagatore dei fenomeni naturali, l'attento analista di ogni cosa, il precursore della scienza induttiva fondata poi da Galileo.

E se non dimentichiamo che Dante, egualmente commosso del sublime del Paradiso come de l'orrido dell'Inferno, anche dalle debolezze umane dei peccatori seppe trarre accenti di altissima poesia, in Farinata ammirando il grande capo, in Capaneo il re, in Ulisse il superbo navigatore, potremo facilmente renderci conto della complessità della sua mente, le sui idee in materia di astronomia e di scienza, frutto dell'epoca in cui viveva, andremo in breve esponendo.

* * *

In armonia alla sua duplice natura già esposta, dovendo egli armonizzare le credenze cristiane con le teorie aristoteliche ancora ai suoi tempi vigenti, pone, come sappiamo, a centro dell'Universo la Terra, cui a buon diritto spetta un posto così importante perchè sede dell'essere più perfetto del creato, l'uomo.

Questo Universo è finito e termina secondo una superficie sferica, l'Empireo, sede di Dio, degli angeli, dei beati, superficie ferma, di dimensioni enormi: ed in ciò la più moderna concezione dell'Universo, di Einstein e suoi seguaci, stranamente assomiglia alle teorie dantesche.

Anche tali teorie, infatti, suppongono un Universo finito, di date dimensioni, oltre il quale la scienza non indaga, ma che comprende tutti

i corpi celesti esistenti, i visibili e gli invisibili, i luminosi ed i scuri. Ed anche la moderna scienza, quando, giunta al limite de l'umana investigazione, dice: « oltre non arrivo » sia pur non ufficialmente, deve riconoscere qualcosa di supremamente alto, che sfugge ad ogni studio, cui il credente dà nome « Dio ».

In questa sfera tutta bitorzoli secondo Einstein, liscia e bellissima per Dante, sta l'origine di ogni cosa creata.

Colui che tutto move

P. I 1

Lo primo ed ineffabile Valore

P. X 3

che per mezzo del Figlio e dello Spirito Santo creò l'Universo con tanto ordine che chi lo contempla deve sentire in sè con piacere quel valore divino.

Essere supremo che ama tanto l'arte propria, la creazione, da non togliere mai lo sguardo da lei; ma di cui noi uomini non possiamo troppo ragionare: anzi

Matto è chi spera che nostra ragione
Possa trascorrer la infinita via
Che tiene una sustanza in tre persone.

Pu. III 34

E quando Dante levando la suprema ammonizione:

State contenti, umana gente, al quia,
Chè se possuto aveste veder tutto,
Mestier non era parturir Maria,

Pu. III 37

invita tutta l'umanità a non indagare sulla natura del nostro Creatore, ma solo a credere, ci riannodiamo alla modernissima scienza che con le più alte speculazioni matematiche e filosofiche ci dice non poter il nostro cervello arrivare alle altezze raggiunte dalle formule; queste infatti, pur essendo frutto del nostro ragionamento, portano a conclusioni più alte delle possibilità umane e noi dobbiamo credere p. es. alla quarta dimensione, tra le tante cose incognite, pur non potendo con i sensi accertarcene de visu.

Dalla suprema sfera esterna, immobile, si passa, secondo le concezioni dantesche, ad una sfera più interna, concentrica alla precedente come a tutte le altre seguenti (i Cieli) che andremo via via esaminando, la quale solidamente con queste ha un moto di rotazione intorno al suo centro, la nostra Terra. Tuttavia un ipotetico abitatore di ogni sfera sarebbe mosso con velocità tanto maggiore quanto più grande è il raggio del Cielo sul quale egli si trova, così come in una « ruolette » in moto, mentre tutti i punti su di essa tracciati hanno movimenti angolari eguali, quelli situati sulle circonferenze esterne, che sono tanto più lunghe quanto più lontane dal centro esse si trovano, sono i più veloci perchè , a parità di tempo con tutti gli altri, devono invece percorrere linee sempre più lunghe.

La sfera ora considerata, o primo mobile, è esterna a tutti gli astri ed a tutti i corpi celesti; essa è diafana, ovvero trasparente come fosse di vetro, e tanto uniforme che chi la percorre, non pratico di cosmologia, rischia di perdere la strada: peggio di un immenso Oceano, di un vastissimo deserto.

La sua natura più intima è spiegata a Dante da Beatrice, la quale
Incominciò, ridendo tanto lieta,
Che Dio parea nel suo volto gioire:

P. XXVII 104

e proseguì: da qui trae impulso la natura del mondo; da questo Cielo, come da suo principio, perchè il primo mobile ordina col suo movimento la quotidiana rivoluzione di tutti gli altri. Interessante davvero questo concetto: il primo mobile è il misuratore del tempo, mentre esso non è misurato da nessuno: in una notte ed in un giorno compie un giro intero; ecco dunque una chiara teoria sul tempo, emessa in epoche di strane idee sulla sua essenza e sul suo trascorrere!

È dunque il nono cielo che, trascinando con sè tutti i corpi celesti, a velocità perfettamente stabilita ed immutabile, segna il tempo de l'Universo, gigantesco metronomo che regola ogni nostra azione, che nessuno può fermare o far retrocedere, che, non mosso da nessuna macchina, lo è solo dalla volontà di Dio.

Ma quanta differenza con le moderne teorie! Queste ci dicono invece che il tempo, così come i nostri sensi ce lo fanno apparire, è solo una illusione, natura considerandolo nè più nè meno alla stessa stregua dell'altezza, lunghezza, larghezza; esso si misura come le altre consorelle e, come queste finito, ha un principio ed una fine. Inoltre, come i sistemi celesti si spostano continuamente nello spazio, così essi si muovono nel tempo; e se lo spazio immobile vede il nostro moto, il tempo, esso pure statico, assiste al passaggio dei mondi. In altri termini, noi, evolvendoci, lo tocchiamo continuamente per quel breve attimo che si chiama « Il presente », come una ruota di biciclo tocca la strada, su cui scorre, sempre in un punto solo: la via sta ed il ciclista la percorre ora faticosamente, ora con facilità, ora lieto, ora triste.

In definitiva il tempo, fermo, assiste alle nostre gioie, ai nostri dolori, al moto degli astri, al ruotar dei mondi.

Ben il Weyl dice: gli eventi non accadono, noi li attraversiamo.

Per Dante: il primo mobile, ruotando, determina gli eventi e questi, in eterna successione, formano l'evoluzione della Terra; senza tale movimento non sarebbe concepibile il tempo.

Immediatamente dopo questa sfera incolore, priva di materia, troviamo il Cielo stellato, che è l'inizio di una fase intermedia tra la Forma pura (angeli) e la materia pura (o mera potenza) essendo posti, nello schema generale del sistema, tra la Terra e l'Empireo, i Cieli nei quali le forme adeguano tutta la potenza della materia, Cieli uniti tra loro da un così potente legame che sarebbe impossibile pensare ad una loro separazione.

Credenza profondamente errata che doveva falsare in modo assoluto, ogni concezione astronomica dell'epoca!

Per Dante, tutto che non fosse Terra, era divino o semi-divino; per noi l'Universo intero, nato da un unico nucleo, è composto della identica materia.

Sul vario moto relativo, invece, nella Commedia troviamo idee chiare e rispondenti in buona parte al vero. Vi si parla infatti dello « Stelo », cioè l'asse di rotazione della Terra passante per i nostri poli e, nei Cieli, per la stella polare, ancora oggi sicura guida dei naviganti ne l'emisfero boreale.

Ma per spiegare il fatto che le costellazioni non nascono e tramontano tutti i giorni alla stessa ora pur ruotando sempre intorno alla polare, si dovette ricorrere ai due movimenti della sfera celeste, l'uno, equatoriale, da Est ad Ovest l'altro zodiacale, nel senso dei meridiani, moti che tentavano di spiegare quello che era così difficile a comprendere quando la Terra, regina de l'Universo, assisa nel suo trono, se ne stava ferma e maestosa.

E tra le stelle, molte son citate, molte avevano nomi che sono rimasti immutati fino adesso; le sette Trioni, per esempio, le ben note sette stelle de l'Orsa maggiore, ci hanno dato il nome di quella parte del Cielo dove ruotano.

Tra i gruppi di stelle dell'ottavo cielo, è interessante notare la Galassia o Via lattea che la moderna scienza ci dice essere il sistema cui il Sole appartiene.

Certo questa lunga lattiginosa fascia che nelle notti chiare fa brillare di strana luce alcune parti del Cielo, quasi ponte etereo tra astro ed astro, dovette ben colpire l'immaginazione degli antichi se tante furono le leggende formate per spiegare il fenomeno e tanti coloro che si affannarono a studiarla.

E nella potente anche se succinta descrizione lasciateci da Dante, per il quale

> distinta da minori e maggi
> Lumi biancheggia tra' poli del mondo
> Galassia sì; che fa dubbiar ben saggi
>
> *P. XIV* 97

intravediamo appunto questo laborioso lavoro, quest'affannosa ricerca di una spiegazione.

Se Pitagora vide nella Via lattea una traccia di bruciato lasciataci dal Sole durante il suo peregrinare nei cieli, Aristotile colpì giusto nel segno chiamandola moltitudine di stelle tanto piccole da non poter esser risolte ad occhio nudo; e Tolomeo, confermando l'opinione del grande, dette un ben autorevole giudizio in tempi già di sei secoli posteriori. Ma, esaminando meglio le idee pitagoriche, vediamo che, tutto sommato, non erano poi tanto errate in quanto si sa che il Sole ha realmente percorso un lunghissimo cammino entro la Via lattea e, con questa, attraverso tutti i Cieli; e che, se non vi ha lasciato tracce di combustione, ha però cosparso l'Universo di pianeti e pianetini tutti ubbidienti alla sua volontà.

Circa le altre stelle viste da Dante, egli certo era ben lungi dal sapere che, di queste, molte sono delle Galassie a loro volta, e che alcune, ingrandite dai potenti telescopi moderni, si risolvono in miriadi di corpi celesti; tra essi la celebre nebulosa di Andromeda, uno dei più affascinanti.

Invece le stelle che ad un dipresso si trovano nel piano dell'orbita terrestre e che nel loro insieme formano la fascia dello zodiaco, erano molto ben note fin dall'antichità e certo esattamente individuate dall'Alighieri nel firmamento: ne riparleremo a proposito della Terra.

Dopo il Cielo stellato, troviamo la sfera di Saturno con la quale si inizia la serie dei pianeti. Ognuno di questi ruota intorno allo stesso unico ed immutabile asse di tutto il sistema, e, come abbiamo visto, la velocità angolare è uguale per qualsiasi corpo celeste. Ma, avendo i pianeti posizioni continuamente variabili rispetto alle stelle fisse, si cercò una spiegazione plausibile creando l'« Epiciclo ».

Era questo per Dante una traiettoria tracciata ne l'interno della sfera cui il pianeta apparteneva, orbita che il corpo celeste percorreva con velocità indipendente da quella della sfera che gli dava l'altro moto, quello intorno all'asse polare terrestre, grave complicazione creata per la necessità di spiegare una cosa che ora ci sembra tanto semplice! Ma quando riflettiamo che da Pitagora a Dante circa venti secoli erano passati e che in questo periodo menti somme si erano affannate a chiarire i moti degli astri, la cui spiegazione, almeno per il sistema solare, solo Copernico, due secoli dopo il viaggio celeste, riuscì a dare, bisogna pur dire che, per i nostri mezzi di indagine, data la posizione della Terra ne l'Universo, doveva essere ben difficile risolvere un tale problema!

E ritornando a Saturno, vediamo che Dante lo considerava freddo e secco, credenza del resto ammessa fin da Virgilio e predecessori, forse per l'aspetto ed il colore: ma il buon senso dei nostri antichi serviva pure a qualcosa, e da recenti misure risulta che effettivamente il pianeta dai noti anelli ha una temperatura di (—) 150°.

In quanto poi alla credenza che Saturno fosse secco (ed in ciò si era necessariamente molto vaghi) è chiaro che alle supposte temperature quasi tutti i liquidi sono congelati e quindi solidi. Infatti la moderna scienza ci dice che la superficie di tale pianeta è composta da un forte spessore di ammoniaca congelata e che anche il metano vi si trova, tutti fenomeni non troppo lontani dalle antiche credenze.

Da Saturno passiamo poi a Giove e

lo candor de la temprata stella

P. XVIII 68

è utile a Dante per fare un paragone tra il colore di Marte pensato prima della minore temperatura di Giove ed il fenomeno possibile in donna che, presa da improvviso rossore per la vergogna, poco dopo ritorna bianca come prima.

Astronomia e psicologia mirabilmente fuse col mito; chè Giove, figlio di Saturno e padre di Marte, aveva il gradito compito di temperare il freddo de l'uno col caldo dell'altro, ed, ottimo figlio come buon padre , riscaldava questo oramai vecchio ma sapeva frenare i bollenti spiriti di quello che, giovane e pieno di vita, era ribelle a troppe idee antiquate.

Sulla temperatura di Giove invece la scienza antica aveva idee errate perchè è dimostrato che anche questo, come Saturno, è freddo tanto da essere prossimo a (—) 140°; e, con buona pace di Dante, questa volta dobbiamo dargli torto.

Dopo Giove,

Per li grossi vapor Marte rosseggia

Pu. II 14

e, secondo quanto scritto nel « Convivio » dissecca ed arde le cose perchè il suo calore è simile a quello del fuoco.

In realtà la sua temperatura è molto prossima a quella della nostra Terra e tante sono le condizioni favorevoli che, come noto, è stato ritenuto poter essere abitato, anche se i famosi canali di Schiapparelli non sono affatto risultati opere di animali viventi e pensanti.

Nè Dante doveva essere troppo convinto di tanto calore se, standovi sopra, non solo non se ne lamentava ma aveva l'animo di poetare: e, da par suo, ci dice essersi accorto di stare in un Cielo superiore a quello del

Sole con due magnifici versi che a josa gli fanno perdonare i suoi errori scientifici.

Per l'affocato riso de la stella
Che mi parea più roggio che l'usato

P. XIV 86

è l'espressione; e se le corde della poesia si affievoliscono per il Sole, il poeta diventa, a suo riguardo, molto più esplicito perchè in varie parti della Commedia ne parla con abbondanza di particolari.

Le credenze di allora volevano che il Sole fosse anche esso un pianeta, e questo perchè, così come appare durante il suo moto nel cielo, si sposta continuamente rispetto alle cosidette stelle fisse ed in conseguenza deve avere il suo epiciclo; per cui la traiettoria risultante, come per gli altri pianeti, è una specie di spirale. Il che fa dire a Dante, quando senza accorgersene giunge su

Lo ministro maggior de la natura,

P. X 28

che questo

si girava per le spire

P. X 32

Il compito principale del sole era poi ben preciso: illuminare tutto l'Universo, tutto, anche le stelle, anche la Via lattea, perfino l'Empireo, gigantesca lampada messa da Dio nel miglior punto per compiere la sua specifica funzione. E bisogna dire che il suo lavoro lo compie bene: da milioni di anni mai un'interruzione di luce, mai un abbassamento di intensità, salvo, ogni tanto una piccola distrazione, l'ecclissi, che però non è affatto provato essere colpa sua.

Ma il

pianeta

Che mena dritto altrui per ogni calle

I. I 17

cui Virgilio nel secondo cerchio del Purgatorio eleva la nota bellissima apostrofe, anche se questa deve essere interpretata allegoricamente, è però qualcosa di più che una semplice lampada, sia pur di straordinario splendore: partecipando anche esso de l'essenza « Forma » ha influsso sui viventi e su tutti i corpi celesti non solo perchè vi manda luce e calore ma perchè

Del valor del ciel lo mondo imprenta

P. X 29

E gli studi moderni gli danno ragione quando considerano le virtù terapeutiche dei raggi ultravioletti, quelle calorifiche de l'ultra rosso, ed i raggi cosmici, tutte cose che non possono non influire sul nostro organismo; anzi sono recentissimi gli studi per i quali gli astri avrebbero generale influenza su la vita animale e vegetale, con che, riprendendo le idee medioevali, certo appena abbozzate e confuse, tutta una nuova via è aperta alla scienza.

Dopo il Sole, il pianeta Venere fa ritrovare a Dante le superbe corde della poesia quando dice che, spiccando su

Dolce color d'orïental zaffiro

Pu. I 13

Lo bel pianeta che d'amar conforta
Faceva tutto rider l'orîente

Pu. I 19

in contrapposto all'affocato riso di Marte; ed il sommo poeta, vezzeggiandola, la chiama

Citerèa
Che di foco d'amor par sempre ardente,

Pu. XXVII 95

... la bella Ciprigna il folle amore
raggiasse ...

P. VIII 2

la stella
Che 'l sol vagheggia or da coppa or da ciglio *P. VIII* 11

splendida Dea nata dalla spuma del mare che ha il compito di allietare le sfere e che influisce in Terra su l'amore sensuale degli uomini, che, al mattino Lucifero, di sera Espero, fa ridere il Cielo negli istanti prima dell'alba ed in quelli posteriori al tramonto, sempre bella, sempre bianca, sempre divina.

Rapito da simili bellezze, niente Dante ci dice sulla temperatura e sulla natura fisica del pianeta ed a noi non resta che procedere oltre, impossibilitati a contraddirlo od a dargli ragione dal punto di vista scientifico.

Ma con lui pienamente concordiamo circa la bellezza ed il biancore dei raggi di Venere e, se non crediamo ai suoi influssi sui nostri avvenimenti amorosi, è però certo che, contemplando il Cielo nelle limpide sere ci pare davvero che rida, e che fortemente rida quando la vediamo riflessa nelle pupille di colei che amiamo.

A Venere segue Mercurio, figlio di Maia, che per Dante è il più piccolo pianeta e poco sente i raggi solari; per noi è certo uno dei meno grandi componenti del sistema solare ma, perchè maggiormente vicino al Sole di quanto non lo sia la Terra, noi sappiamo che più di questa sente l'influsso del figlio di Iperione.

La Luna è poi considerata da Dante alla stessa stregua degli altri pianeti, non come appartenente in modo speciale a noi; e se ha suscitato, forse a causa delle sue maggiori dimensioni apparenti, discussioni e leggende fin da l'antichità, al divino poeta è servita più volte per esprimere con alta poesia paesaggi e momenti psicologici.

Quale ne' plenilunii sereni
Trivia ride tra le ninfe etterne
Che dipingon lo ciel per tutti i seni *P. XXIII* 25

è una delle più belle descrizioni di notte lunare che sieno mai state composte; e Diana ride di un riso diverso da quello del Cielo illuminato da Venere, così come da l'altro di cui Marte è fiero. Delia ride perchè le innumerevoli compagne del Cielo, le ninfe eterne, le tengono gradita compagnia, magnifica corte degna di potente regina, che di migliaia e migliaia di ancelle si compiace, ride perchè, di sè soddisfatta, guarda sulle miserie umane e se ne sente superiore, ride perchè il Sole la illumina e la riscalda eternamente.

Roma.

M. Luccio

(*La fine al prossimo numero*)

LES SPICULES ET LEUR CONTRIBUTION A LA FORMATION DE LA CHROMOSPHÈRE SOLAIRE

Les spicules, petits jets de matière chromosphérique, constituent un des phénomènes les plus caractéristiques de la chromosphère solaire. Les travaux des dernières années ont fourni la vitesse, les dimensions et la durée de la vie des spicules et, les modèles chromorphériques proposés tiennent compte non seulement de ces formations chromosphériques mais également des variations de température en fonction de la hauteur dans les spicules ainsi que dans les interstices. L'analyse et l'étude des spectres de spicules en Hα confirment que la chromosphère moyenne et supérieure forme un milieu hétérogène. La largeur des raies émises par l'ensemble des spicules est due aux effets Doppler. La majeure partie des résultats concernant les spicules, proviennent d'études effectuées au bord du disque solaire. Dernièrement les spicules ont été observés en projection sur le disque solaire et cette découverte contribuera énormément à leur étude, grâce à des mesures plus précises de leurs dimensions, de leur nombre sur l'ensemble de la chromosphère et de leur durée de vie moyenne. Par l'étude en projection sur la chromosphère de la raie Hα on pourra déterminer avec précision la vitesse des spicules et leurs variations en fonction de la hauteur ainsi que leur température et densité; cette étude contribuera largement à la résolution des importants problèmes de dynamique posés par les spicules.

Tous les chercheurs qui ces dernières années se sont occupés de l'étude de la physique solaire, ont consacré leur attention presque exclusivement à l'étude de la structure fine de l'atmosphère solaire, aussi bien dans sa couche inférieure, la photosphère, que dans les couches supérieures, la chromosphère et la couronne.

Parmi les phénomènes les plus caractéristiques de la chromosphère, celui qui a été le plus particulièrement étudié, au cours de ces dix dernières années est le phénomène des « spicules ».

Les « spicules » sont de petites protubérances, semblables à de petits jets de matiére chromosphérique en mouvement ascendant avec une vitesse comprise entre 20 et 40 km/sec. Parfois ces petits jets traversent toute la couche chromosphérique puis retournent à leur niveau de départ. La durée de vie des « spicules » est brève, de l'ordre de quelques minutes.

Les spicules furent tout d'abord observés par Secchi qui, dans son important mémoire, n'a pas seulement étudié les phénomènes de ces formations chromosphériques, mais a même essayé d'expliquer leur mouvement. Selon Secchi la chromosphère est entièrement constituée de jets; leur hauteur fut, à la suite étudiée et calculée à Arcetri. Les hauteurs atteintes par la plupart de ces jets, varient de 10",3 à l'équateur à 10",8 aux pôles. Au voisinage des taches solaires et des protubérances, la chromosphère est caractérisée par une diminution de l'hauteur. Les spicules présentent une légère inclinaison vers l'équateur, à l'exception des zônes actives.

Les spicules constituent un élement fondamental de la chromosphère solaire; ceci a été démontré par W. O. Roberts, qui, ayant photographié la chromosphère au limbe du disque solaire à l'aide d'un coronographe Lyot, a pu étudier les spicules au voisinage du pôle nord. De cette manière Roberts a montré que la durée de vie moyenne de ces petites forma-

tions chromosphériques est de 4 minutes, que leur hauteur maximum est de 15" et que leur vitesse moyenne varie de 30 à 40 km/sec. Dans certains cas on a constaté des vitesses de 72 km/sec environ.

Les observations recueillies par Lyot à l'Observatoire du Pic du Midi ont beaucoup contribué à l'étude des spicules. Les spicules deviennent visibles au bord de la chromosphère; on a pu ainsi déterminer non seulement leur durée de vie, mais également leur vitesse, aussi bien dans les régions calmes que perturbées.

Woltjer d'après les mêmes données a pu établir un « modèle » en étudiant la température en fonction de l'altitude, tant dans les spicules que dans les intervalles qui les séparent. Il parvint de cette manière à l'importante conclusion suivante: l'émission Balmer provient particulièrement de spicules et par suite l'étude spectroscopique des différentes raies de l'hydrogène et de l'hélium peut fournir de précieux renseignements sur la nature des spicules.

Il est évident que l'hétérogénéïté des vapeurs solaires contribue notablement à la formation des raies spectrales. Prenons le cas de la raie bien connue de l'hélium $\lambda = 10.830$. Cette raie qui se forme un peu au-dessus de la photosphère, c'est-à-dire dans la couche appelée chromosphère inférieure, est celle qui nous montre la structure des spicules. Athay et Menzel ont étudié les raies d'émission du spectre-éclair de l'hélium lors de l'éclipse solaire de 1952 à Khartoum. L'étude de ces raies a conduit ces deux chercheurs à admettre le modèle des « deux colonnes », d'après lequel il existe dans la chromosphère deux colonnes de température différente. La température de chacune de ces colonnes est donnée en fonction de l'altitude, dans la Figure 1.

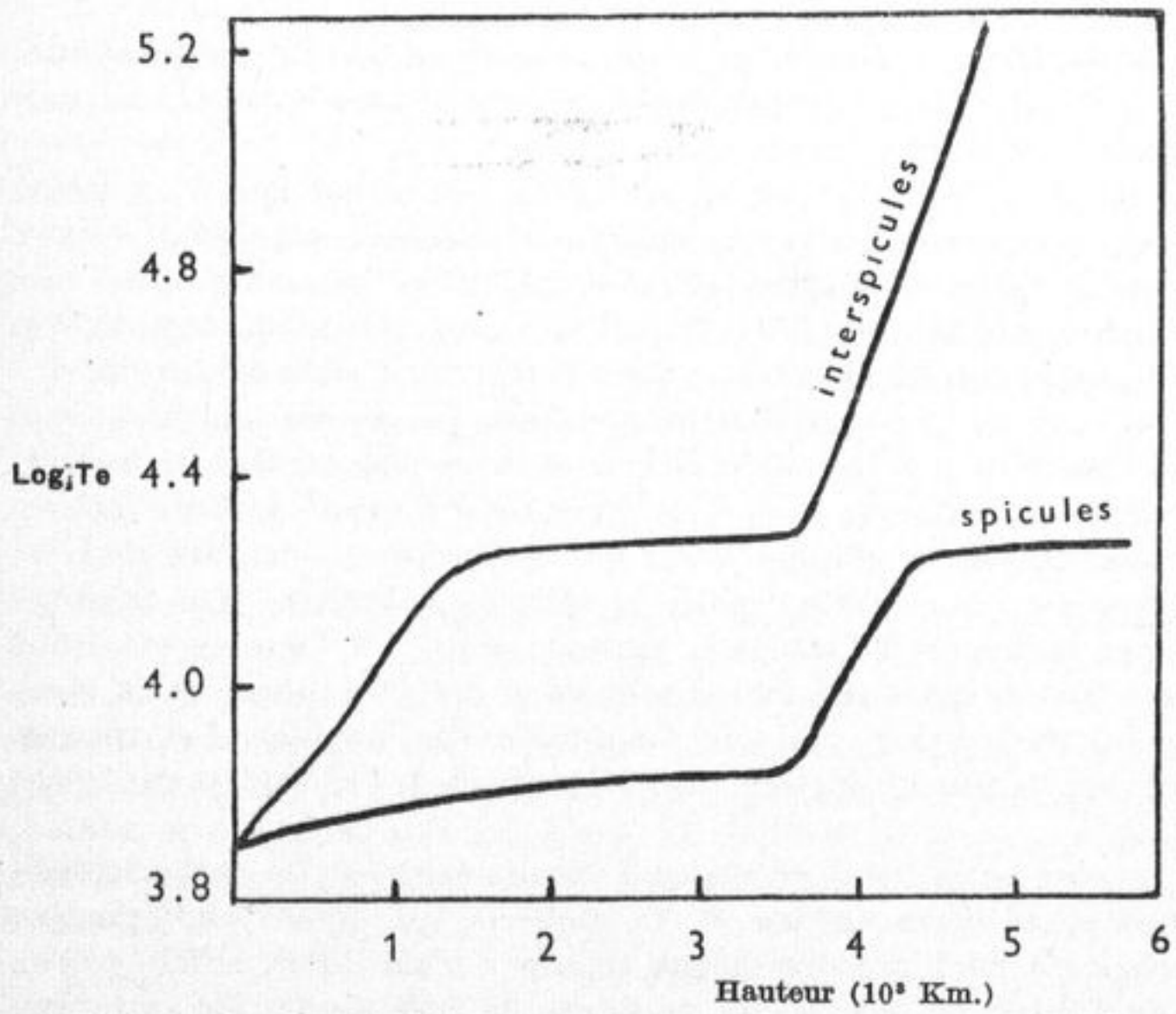


Fig. 1. - *Température électronique des spicules et des interstices à différentes hauteurs dans la chromosphère* (R. G. ATHAY, D. H. MENZEL, «Ap. J.», v. 123, n. 2, 285, 1956).

Il est possible d'identifier la colonne la plus froide avec les spicules. Les chercheurs susnommés admettent que la colonne la plus froide est celle qui donne les raies de Balmer, sans pour cela exclure la possibilité de l'émission d'une partie de ces raies par les interstices. L'élargissement des raies de l'hydrogène d'après Thomas et ses collaborateurs est dû uniquement à l'effet Doppler. On peut effectivement le démontrer pour un certain nombre de raies, mais pour les raies H_n (avec $n > 9$) l'élargissement parait plutôt dû à l'effet intermoléculaire Stark.

La Fig. 2 montre la variation de la température électronique en fonction de la hauteur dans la chromosphère solaire, selon le modèle de Thomas.

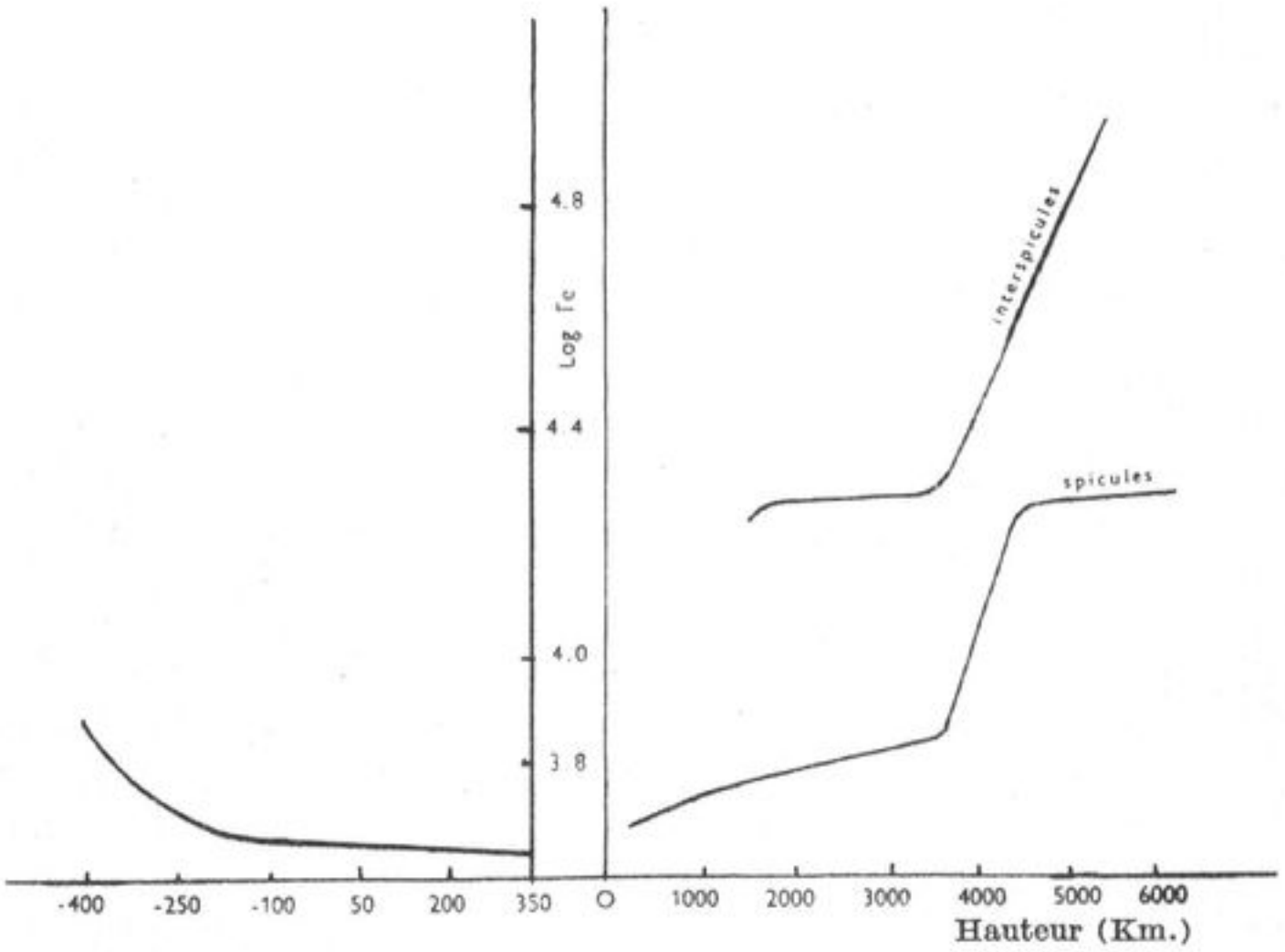


Fig. 2. - *Température électronique des spicules et des interstices à différentes hauteurs dans la chromosphère* (R. N. THOMAS, «Scientific Monthly», v. 83, n. 3, 135, 1956).

Dans les trois modèles ci-dessus la température de la chromosphère augmente avec la hautéur et atteint finalement celle de la couronne solaire (1.000.000° environ). Mais la loi de variation de la température demeure peu connue et les travaux cités ne concordent pas. De Jager et de Groot démontrent que le modèle de Woltser permet d'expliquer la raie $\lambda = 10.830$ de l'hélium si on admet que 50% au moins de la chromosphère est couverte de spicules, hypothèse non confirmée par les observations.

L'observation spectroscopique des spicules par l'étude de la raie Hα de l'hydrogène a été intensifiée ces dernières années. La raie d'émission Hα se présente, à la base de la chromosphère, comme une intense raie d'absorption. A mesure que l'on s'éloigne du bord du disque solaire, l'absorption diminue progressivement et la raie Hα finit par devenir une simple raie d'émission. Suivant les observations de G. Abetti la raie complexe des couches inférieures est asymétrique. La partie violette de l'émission Hα2v est plus intense et semble moins large lorsqu'elle est observée visuellement. Il semble que seule une partie de cette asymétrie soit due à la raie tellurique 6563,53, que l'on observe, superposée à la par-

tie rouge de la raie Hα. De plus la partie violette de la raie considérée comme raie d'absorption sur le disque solaire semble redevenir une raie d'émission plus rapidement que la partie rouge. On peut cependant éliminer ces particularités de la raie Hα du soleil en combinant les profils moyens des parties violette et rouge. Par cette méthode, l'étude des spicules par la raie Hα a donné d'importants résultats. Parmi les spicules observés au bord du disque solaire, nombreux sont ceux qui sont suffisamment inclinés pour révéler leurs mouvements par effets Doppler; leur étude spectroscopique pourra donc fournir des renseignements de premier ordre sur la dynamique de leurs mouvements, renseignements qu'il serait impossible d'obtenir autrement.

Michard a longuement étudié les effets Doppler dans les spicules et quoique, sur plus d'un point, ses résultats soient contradictoires, cette étude a permis d'aboutir à des conclusions intéressantes. Pour étudier la raie Hα Michard utilise des spectrographes de pouvoir dispersif élevé et les photographies des spectres, obtenues à partir d'images de bonne qualité, présentent dans la région Hα une structure très détaillée; l'étude de ces photos révèle que chaque spicule atteignant une hauteur supérieure à 5.000 km, envoie une raie d'émission Hα dont le profil est représentable par une courbe de Gauss; elle se détache sur un faible fond de lumière chromosphérique diffuse. Au fur et à mesure que la hauteur décroît, la raie de chaque spicule se comporte d'une manière absolument caractéristique. Au centre de la raie se manifeste une absorption qui croît si rapidement qu'elle rend insignifiante la contribution des spicules à l'émission générale de la chromosphère. Cependant les parties du profil comprises entre $\pm$ 0,6A° jusqu'à $\pm$ IA° ou $\pm$ 2A°, étant plus brillantes ressortent par rapport au centre de la raie de sorte que l'on obtient l'aspect bien connu d'une raie d'émission à absorption centrale. Dans la chromosphère inférieure et parfois même jusqu'à sa limite, les parties émissives de la raie Hα des spicules demeurent visibles jusqu'à une distance de 2A° de leur centre, malgré la continuité photosphérique. Nous pouvons donner à ces phénomènes l'interprétation suivante:

Les spicules visibles dans la chromosphère supérieure conservent leur individualité même dans les couches chromosphériques inférieures où leur densité augmente régulièrement. Ces spicules se trouvent immergés dans un milieu qui absorbe fortement la radiation Hα, mais dont la température électronique est inférieure à celle des spicules. Il semble donc que les spicules, au-dessous de 4.000 km, soient des éléments plus chauds que le milieu dans lequel ils se trouvent et dont ils occupent une petite partie.

On peut déduire de l'étude des effets Doppler dans les spicules, leur vitesse d'ascension. Ces vitesses sont de l'ordre de 20 km/sec. environ, mais on n'a pas encore pu préciser si les spicules, pendant leur mouvement, montent avec une vitesse constante ou à une vitesse variable. Certains admettent que les spicules montent à vitesse constante, d'autres sont d'avis que leur vitesse décroît par suite du champ de gravitation du soleil.

Athay et Thomas ont étudié le mouvement des spicules d'après deux modèles. L'un se rapporte au cas d'une vitesse constante, l'autre, au cas où la vitesse décroît par suite de l'action du champ de gravitation du soleil. Les différences résultant de la considération de ces deux modèles sont si

faibles qu'elles ne permettent pas de donner avec certitude la préférence à l'un ou à l'autre modèle. Les observations sont plutôt favorables au modèle qui tient compte du champ de gravitation du soleil.

En 1955 Lippincot, se basant sur les observations faites, a donné la répartition numérique expérimentale des spicules en fonction de la hauteur dans la chromosphère. Cette distribution a été calculée théoriquement par Athay-Thomas. C'est la distribution basée sur le champ de gravitation qui concorde le mieux avec celle donnée par Lippincot. De cette distribution il est même possible de déduire le nombre total de spicules dans toute la chromosphère. Ce nombre est 1, 4. 10^4 d'après le modèle à vitesse constante et de 1, 3.10^4 d'après le modèle tenant compte du champ de gravitation. Mais les nombres de spicules dans toute la chromosphère, calculés par les différents chercheurs ne concordent pas. Roberts trouve 2, 2. 10^4 et Mohler 2, 6.10^6, en admettant qu'à chaque granule de la photosphère correspond un spicule. Macris en se basant, non sur les spicules observés au limbe du disque solaire, mais sur ceux observés en projection sur la chromosphère, trouve 5,0.10^4. Dernièrement Athay donna le nombre 9,3.10^4.

Les valeurs précitées résultent de l'étude des spicules au bord solaire, mais ces petits jets de substance chromosphérique se trouvent dans toute la chromosphère. Lorsque nous les observons sur le bord du disque solaire, nous les voyons donc projetés sur le fond du ciel et ils nous semblent lumineux, au contraire lorsque nous les observons sur le disque solaire, par suite de l'absorption, ils devraient nous apparaître sombres et de dimensions variables. Un examen minutieux des spectrogrammes obtenus dans Hα 2,3 révèle la présence, dans la moyenne et haute chromosphère, de formations sombres dont les dimensions varient de 2 à 12 secondes d'arc et dont la durée de vie est de quelques minutes seulement (de 2 à 10). Ces formations chromosphériques temporaires ont été observées par plusieurs chercheurs (Macris, De Jager, Bruzek) dans les régions calmes de la chromosphère solaire. Leur durée de vie est de 5 minutes environ (Macris, De Jager). De plus De Jager a déterminé la vitesse radiale (18 km/sec.), le nombre et la surface relative de ces formations aux différentes hauteurs de la chromosphère. On ne peut évidemment pas considérer les valeurs ainsi trouvées comme absolues puisque dans leur calcul s'introduisent de nombreuses erreurs. Les données obtenues jusqu'ici permettent cependant de penser que ces formations ne sont rien d'autres que les spicules vus en projection sur la chromosphère solaire. Si c'est effectivement le cas, les observations faites seront d'une très grande importance dans l'étude de la structure fine de la chromosphère.

Quoique l'étude des spicules soit encore incomplète nous pouvons toutefois, en nous basant sur tout ce que nous avons exposé jusqu'ici, formuler un certain nombre de conclusions préliminaires:

L'analyse et l'étude des spectres Hα de chaque spicule confirme l'hypothèse suivant laquelle la moyenne et haute chromosphére (plus de 4.000 km) forment un ensemble hétérogène.

Les observations relatives montrent que les spicules constituent une petite portion du volume chromosphérique total.

La largeur des raies émises par l'ensemble des spicules est dûe exclusivement à des effets Doppler.

Tous les modèles basés sur l'hypothèse d'une chromosphère homogène laissent à désirer au point de vue de la précision.

Parmi les modèles qui supposent une chromosphère hétérogène celui de Woltjer ne concorde pas avec les observations et celui de Athay - Thomas devient très incertain pour la chromosphère supérieure puisqu'il est basé sur des observations qui ne s'étendent pas jusqu'aux grandes altitudes.

La détermination très précise de l'état physique des vapeurs dans les spicules est indispensable pour pouvoir construire un modèle. Les données accumulées ces dix dernières années sont satisfaisantes mais insuffisantes. Les spicules ont été presque exclusivement étudiés au bord du disque solaire; par suite, les conclusions concernant leur mouvement, leur hauteur, leur nombre dans l'ensemble de la chromosphère et les effets Doppler qui s'y manifestent, ne peuvent être admises en toute certitude. Il n'est pas facile, par exemple, de déterminer avec précision la hauteur des spicules, puisque ceux-ci ne se presentent pas toujours sur le bord même du disque solaire, mais parfois un peu en avant ou un peu en arrière, de quelques degrés. Par exemple un spicule qui a une hauteur effective de 15.000 km a une hauteur apparente de 5.000 km pour une distance angulaire du bord solaire de 9° 7. Une petite erreur dans la détermination de cet angle donnera une erreur énorme dans le calcul de la hauteur effective du spicule.

De même la durée de vie d'un spicule ne peut être déterminée avec précision lorsque celui-ci est étudié sur le bord du disque solaire. On entend par durée de vie d'un spicule, le temps qui s'écoule entre le moment où le spicule dépasse le niveau moyen de la chromosphère et le moment où il revient à ce même niveau. Il est difficile d'en preciser le temps d'apparition et de disparition du bord solaire; la durée de vie estimée est donc toujours inférieure à la durée réelle puisque lorsqu'ils sont étudiés en projection sur la chromosphère, les spicules continuent à être visibles plus longtemps et même lorsqu'ils ont atteint leur niveau moyen ils continuent à conserver leur caractère propre jusqu'à une profondeur plus grande. Ceci explique pourquoi la durée de vie des spicules observés en projection sur la chromosphère est plus grande que celle des spicules observés sur le bord du disque solaire.

Même la détermination par extrapolation du nombre de spicules dans toute la chromosphère par leur mesure au bord solaire présente bien des difficultés. Les valeurs données par les divers chercheurs ne sont qu'approximatives. Mohler considère que le nombre total des spicules est à peu près égal à celui des granules photosphériques. On obtient des résultats plus sûrs, mais non absolus, en calculant le nombre des spicules dans une couche chromosphérique donnée. Ainsi on peut se demander si le nombre des spicules varie avec la hauteur des couches chromosphériques. Cette particularité a été étudiée en partie par De Jager qui trouve que le nombre des spicules diminue lorsque la hauteur de la couche chromosphérique considérée décroît. Mais nous devons faire ici une remarque: le nombre des spicules devrait diminuer dans la chromosphère exterieure, et au contraire, augmenter dans la chromosphère supérieure et moyenne pour ensuite rediminuer dans la chromosphère inférieure. Les photographies de la chromosphère obtenues dans les spectres Hα3 montrent une distri-

bution uniforme dans la chromosphère extérieure, c'est-à-dire une absence totale de ces formations sombres que nous avions identifiées avec les spicules. Ceci est normal car la température de la chromosphère extérieure, qui se confond avec la couronne solaire, est telle qu'elle peut ioniser l'hydrogène empêchant ainsi les spicules de conserver leur structure. Cependant lorsque la chromosphère est photographiée en Hα2,3 ou en Hα2, les spectrohéliogrammes présentent une structure granulaire et sont remplis de formations sombres qui disparaissent lorsque les photographies sont obtenues en Hα1.

Les spicules n'existent pas seulement dans les régions calmes de la chromosphère solaire mais également dans les régions perturbées. Leur étude dans les régions perturbées permettra de compléter les recherches. Mais il semble qu'à dimensions égales la durée de vie des spicules dans les régions perturbées de la chromosphère soient inférieures à ce qu'elles sont dans les régions calmes.

De tout ce qui précède nous pouvons conclure que l'étude des effets Doppler de la raie Hα dans les spicules constitue un sujet trés important. Mais l'étude de ces phénomènes sur le bord du disque solaire présente des difficultés nombreuses et variées. C'est seulement par l'étude de la raie Hα en projection sur la chromosphère que l'on pourra résoudre les importants problèmes de dynamique posés par les spicules. L'ensemble des observations qui seront faites dans un proche avenir et les conclusions qui en seront tirées permettront de construire et d'admettre un modèle chromosphérique précis.

Athènes, Observatoire National.

C. J. MACRIS

(traduit par M. Verdone - Grenoble)

LES VUES MODERNES SUR L'ORIGINE DE LA VIE

Comprendre la nature essentielle de la vie, c'est là un problème d'une extrême importance dans le champ des sciences naturelles: il ne peut être résolu que par l'étude des origines et de l'évolution subséquente. Au stade présent du développement des sciences naturelles, il est désormais évident que l'apparition de la vie sur la terre n'a pu se réaliser que comme un aspect indissociable de l'évolution de notre planète. La formation de notre terre comme planète remonte environ à 5 milliards d'années. A l'origine, il n'y avait pas de vie sur la terre. Toutefois, déjà depuis le début s'est produite la formation abiogène de substances organiques, tout d'abord des plus primitives, celle des hydrocarbures et de leurs dérivés les plus proches, puis, peu à peu, celle de composés toujours plus complexes jusqu'à ce que se constituent des substances semblables aux protéines. Ainsi, les eaux des mers et des océans primaires se sont, pour ainsi dire, transformées en un bouillon nutritif mais les organismes capables de s'en nourrir n'existaient pas encore. Ces organismes ne sont apparus que beaucoup plus tard. Des solutions de substances organiques générales se sont d'abord séparées certaines formations individuelles isolées constituées par des amas moléculaires (gouttes agglomérées). Ces formations ont été précisément les systèmes d'où est partie l'évolution ultérieure vers l'appartion des organismes les plus simples. L'apparition de ces derniers est le résultat de l'interaction des systèmes primitifs avec le milieu ambiant et de leur sélection naturelle. En étudiant les origines de la vie, nous pouvons mieux comprendre ses particularités spécifiques par lesquels la vie elle-même se distingue de tout le reste de la nature inanimée.

« L'essence des choses ne peut être comprise que si on en connait l'origine et l'évolution », écrivait, voilà plus de deux mille ans, Aristote. En parfait accord avec cette idée, la nature de la vie n'est pas non plus connaissable si on n'en comprend pas l'origine. C'est précisément la raison pour laquelle, dans l'état actuel des sciences naturelles, la question relative aux modes d'apparition de la vie représente un des problèmes les plus importants.

Toutes les tentatives faites pour comprendre la génération des êtres vivants, même les plus primitifs, en partant directement des substances du monde inorganique, se sont révélées vaines.

Désormais il est parfaitement évident que l'apparition de la vie sur la terre n'a pu se produire que comme un aspect inséparable de l'évolution historique générale de notre planète. Il s'agit d'un processus long, mais absolument régulier, d'évolution graduelle en systèmes toujours plus compliqués des substances organiques de formation primaire, et des matières plus complexes qui en sont dérivées. L'abondante documentation basée sur des données de fait, qui, au cours du temps, s'est accumulée dans le champ des sciences naturelles, nous permet d'imaginer d'une façon concrète les étapes de ce processus, et même d'en étudier certaines à l'échelle du laboratoire.

On peut nommer trois de ces types.

1) formation abiogène (indépendante de la vie) des substances organiques les plus simples - hydrocarbures et leurs dérivés les plus proches.

2) transformation de ces premières substances en composés du type des protéines, des acides nucléiques, des porphyrines, des lipides, etc...

3) formation, à partir de ces composés, de complexes polymoléculaires - systèmes ouverts en interaction avec le milieu externe et leur transformation subséquente en êtres vivants primitifs.

La connaissance de la première des étapes sus-mentionnées est liée au développement de la cosmogonie des planètes et aux données géologiques et géochimiques. Les formes fondamentales de conservation du carbone dans la composition de la Terre en formation étaient le graphite et les carbures. Durant la formation de la croûte terrestre, à partir de ces corps mêmes, se sont constitués les hydrocarbures. Cela se produisait en particulier lorsqu'il y avait interaction entre les carbures et des roches hydratées, ou bien le graphite subissait une réduction directe par suite de l'action de l'hydrogène dans les entrailles de la terre. La formation de la croûte terrestre ne peut, même de nos jours, être considérée comme parvenue à son terme. C'est pourquoi la formation abiogène du méthane, de l'éthane, du propane, et d'autres hydrocarbures, est à tout moment observable dans le cas des sondages à grande profondeur pratiqués dans des formations de roches fondamentales.

Les hydrocarbures de formation primaire se sont répandus, dans l'atmosphère terrestre, à partir de la lithosphère, à une époque antérieure à l'apparition de la vie. L'atmosphère différait substantiellement de l'atmosphère actuelle par son caractère réducteur. Il est désormais complètement hors de doute que la plus grande partie de l'oxygène libre présent dans l'atmosphère actuelle s'est formée et continue à se former, exclusivement par l'effet de l'activité vitale des plantes vertes. Si la terre était de nouveau privé de vie, l'oxygène libre disparaitrait aussi très rapidement de son atmosphère, par suite de son absorption par les roches.

Les hydrocarbures qui se répandaient dans l'atmosphère primitive réagissaient chimiquement avec les vapeurs d'eau, l'ammoniaque, l'hydrogène sulfuré, et avec les autres gaz de l'atmosphère réductrice.

Cette interaction était favorisée par la lumière ultra-violette aux ondes ultra-courtes, comme aussi par les décharges électriques silencieuses et disruptives qui se produisaient dans l'atmosphère. La reproduction, à l'échelle du laboratoire, des conditions qui avaient dû se présenter dans l'atmosphère terrestre primitive, a montré que, dans ces conditions, à partir du méthane, de l'ammoniaque, des vapeurs d'eau et de l'hydrogène, il se forme des acides aminés, c'est à dire des composants d'une extrême importance de la molécule protéique, et non seulement des corps qui ont précédé les nucléotides, les porphyrines et les autres substances qui font partie de la composition des corps vivants actuels.

Ces substances s'accumulaient à l'état dissous dans les eaux de l'hydrosphère terrestre primitive, et là subissaient graduellement la polymérisation et la condensation en composès semblables aux protéines et aux autres composés organiques altopolymères.

C'est ainsi que ces eaux se sont transformées, pour ainsi dire, en un « bouillon nutritif » primaire, dont la concentration était plutôt remarquable, car elle atteignait la dimension de 0,1 à 0,9 du pour-cent.

L'hydrosphère actuelle de la terre contient, par ailleurs, de très petites quantités de substances organiques, qui se forment toutefois en qualité

de produits secondaires, issus de l'activité vitale des organismes. Mais les eaux des mers et des océans de nos jours ne peuvent nous servir de lieu propre à observer et à étudier le processus de la genèse (de la vie) dans des conditions naturelles. L'obstacle qui s'appose à de telles observations tient au fait que partout sont déjà présents des êtres vivants.

Les substances organiques qui se forment d'une manière ou d'une autre sont très rapidement détruites du fait des dits êtres vivants qui s'en nourrissent. Une longue évolution des substances organiques dans les conditions naturelles ne pouvait se réaliser qu'en l'absence d'organismes, c'est à dire sur une terre encore dépourvue de vie. C'est pourquoi nous n'avons plus aucun possibilité d'observer une telle évolution dans la nature, et pourquoi nous devons nous borner à formuler une hypothèse relative aux processus qui ont précédé l'apparition de la matière vivante, en prenant uniquement comme base les phénomènes que nous sommes en mesure de reproduire dans nos laboratoires.

La caractéristique intrinsèque de la vie consiste dans le fait qu'elle n'est pas simplement dispersée dans l'espace, mais qu'elle se présente sous la forme des systèmes individuels très complexes et bien délimités par rapport au monde extérieur - les organismes, qui interagissent directement avec l'ambiance, externe, et qui possèdent une structure interne très bien adaptée à une longue existence, à un continuel auto-renouvellement, et à une auto-reproduction dans les conditions données du milieu qui les entoure.

Des organismes de ce genre ne pouvaient dériver que de l'évolution des systèmes polymoléculaires complets tout d'abord très primitifs, mais, en vertu de l'isolement même, déjà capables d'interagir avec le milieu externe, et de se séparer du « bouillon nutritif primaire », c'est-à-dire d'une solution homogène de substances organiques. Même dans le cas d'un simple mélange de solutions de protéines diverses et d'autres substances analogues, peut être déjà facilement détruite l'uniformité de la distribution de ces substances dans tout le volume du solvant. Dans ces conditions, les dites substances se rassemblent en véritables essaims ou amas moléculaires, et quand les formations de ce genre parviennent à atteindre une certaine grandeur, elles s'isolent de la solution sous la forme de gouttes rassemblées, visibles sous le microscope et nommées « coacervats », flottant dans le liquide en équilibre qui les environne, et duquel elles sont isolées par une surface de séparation très nette. Grâce à une organisation déterminée de cette surface, et grâce à la présence d'une certaine structure interne, les coacervats possèdent la propriété spécifique d'absorber sélectivement diverses substances de la solution qui les entoure. En même temps, les substances en question peuvent réagir chimiquement, avec une rapidité plus ou moins grande, avec les substances de la goutte elle-même. En conséquence, les coacervats, qui déjà ne flottent plus simplement dans l'eau, mais dans une solution de telle ou telle substance, acquièrent les propriétés d'un système primitif ouvert en interaction avec son propre milieu externe. L'apparition de ces coacervats est une conséquence inévitable de la formation, dans les eaux de l'océan primordial, de polymères semblables aux protéines, et d'autres substancs organiques macromoléculaires. Pour se réaliser, ce processus n'exige pas de conditions particulières, et, en même temps, il est le plus intense de tous les processus connus de con-

centration des composés macromoléculaires à partir de leurs solutions diluées. Le processus en question se produit tant que la concentration de ces substances ne dépasse pas 0,001%. En même temps, une circonstance a aussi une grande importance: c'est le fait que la substance fondamentale actuelle des organismes vivants - le protoplasme - possède la structure d'un coacervat complexe. Tout cela nous porte inéluctablement à considérer les coacervats qui apparaissent dans le « bouillon nutritif primaire » de l'océan primordial comme le système de départ le plus probable dont le développement évolutif ultérieur a abouti à la formation des premiers êtres vivants. Les recherches à l'échelle du laboratoire, auxquelles on procède actuellement à l'égard des coacervats, nous permettent de suivre leur évolution ultérieure probable dans les eaux de l'océan primordial, où elles interagissaient avec les substances de la solution environnante, à la façon de systèmes ouverts.

Dès le début de cette évolution, devaient se manifester deux circonstances d'une extrême importance quant à leurs effets sur le développement ultérieur de ces systèmes. D'une part, les particularités individuelles de l'organisation physique et chimique de chacun de ces coacervats, (sa composition, sa structure, la présence de tel ou tel catalyseur, inorganique etc...) donnaient une forme déterminée aux réactions chimiques de synthèse et de décomposition qui intervenaient précisément dans la goutte donnée. Dans ces conditions, certaines des réactions en question se produisaient dans la goutte même avec une vitesse plus grande, certaines autres avec une vitesse moindre, comparativement à ce qui se passe dans une solution simple.

D'autre part, il importait grandement au destin ultérieur de la goutte qu'intervinssent tels ou tels processus singuliers, et, plus encore, qu'ils intervinssent dans telle ou telle combinaison.

Certains des processus favorisaient une plus grande stabilité, une plus longue durée de l'existence d'un système de coacervats dans les conditions données du milieu externe. De ce point de vue, ces processus étaient utiles. Au contraire, certains autres, parmi les processus en question, ou leurs combinaisons, comportaient un caractère négatif, étaient dommageables aux effets d'une formation individuelle donnée, aboutissaient à la destruction de la stabilité dynamique des systèmes dans lesquels ils se présentaient. Mais justement parce que les systèmes de ce genre ne pouvaient jouer aucun rôle essentiel dans l'évolution ultérieure des formations organiques, leur histoire individuelle s'est très vite interrompue.

Ainsi, dès le stade initial de l'évolution des coacervats s'était vérifiée une certaine « sélection » de ces systèmes initiaux, selon la capacité de leur organisation à assurer la conservation de telle goutte dans des conditions favorables à une interaction continue avec le milieu externe environnant.

Dans ces conditions, ne pouvaient exister longtemps, ni même s'accroître aux dépens de substances empruntées au milieu environnant, que les systêmes dynamiquement stables, dans lesquels les réactions de décomposition et de synthèse étaient coordonnées entre elles, formant des chaînes et des cycles de réactions stationnaires, à répétition continue, ce qui aboutissait à une néo-formation continuellement répétée de telle ou telle substance ou structure. C'est certainement de cette constance à répéter les

réactions de métabolisme, corrélatées et coordonnées entre elles dans un réseau unique, qu'a pris naissance la capacité de l'auto-reproduction, déjà caractéristique des êtres vivants.

A partir de ce moment, on peut parler de l'apparition de la vie, et, à ce stade d'évolution de la matière, la sélection naturelle avait acquis dans toute sa plénitude son sens biologique. Sous son contrôle, au cours du développement successif des organismes, se produisait l'évolution ultérieure vers des systèmes plus complexes, et vers le perfectionnement du métabolisme caractéristique de la matière vivante.

Naturellement, la sélection naturelle a, depuis longtemps déjà, rayé de la surface de la Terre, tous les systèmes intermédiaires dans lesquels l'organisation du métabolisme était encore très imparfaite. Toutefois, l'étude comparée du métabolisme dans les organismes les plus primitifs qui se sont conservés jusqu'à nos jours nous donne la possibilité de nous faire une idée de la façon selon laquelle a pu se créer graduellement, dans les organismes, l'ordre nouveau, exceptionnellement parfait, de transformations chimiques, qui caractérise proprement la vie des animaux et des plantes hautement développés, que nous connaissons de nos jours.

Moscou, A. N. Bach, Institute of Biochemistry, Academy of Sciences of the U.R.S.S.

A. I. OPARIN

(traduit par H. Lesage - S. Cyr-sur-Loire)

REFERENCES

OPARIN, A. I. - *The Origin of Life on the Earth.* Oliver a. Boyd, 1957.

***. - *The Origin of Life on the Earth.* Edited by A. OPARIN, A. PASSYNSKII, A. BRAUNSTEIN, T. PAVLOVSKAYA, F. CLARK, R. SINGE. Pergamon Press, 1959.

THE BEGINNINGS OF CIVILISATION

True civilisation appears for the first time with the discovery by mankind of the possibilities of agriculture and the domestication of animals. The former in particular engendered Community life - the village. Previously the unit had been the family, now it was the Community. As a result of the new discoveries population increased, as more people could now be kept alive; and so did leisure. Consequently many new discoveries were made, some of which produced greater comfort for the people, while others were nore in the domain of thought. But more important was the fact that in a Community man has to live close te his fellowman without quarrelling. Certain customs had to be adopted without which the village life would be impossible. The social laws of the decalogue are examples of such customs which gradually became codified into laws. For their enforcement these grew up a concept of a god of cosmic and social order who would punish wrongdoers. The story of Korah in the Book of Numbers is an example. But village life was only the beginning of trne civilisation: the city with all its articulated activities was necessary for further development. Such a full development took place in very early times in China, Northen India, the Near East and in western Europe. It does not seem to have happened in Africa south of the Sahara where prior to the coming of Europeans there were no true cities, only large villages.

No true civilisation is possible without some kind of community life. Isolated families existing more or less independently of each other could never have developed a true civilisation. A true civilisation involves the integration of different social elements concerned with different activities united to form one whole polity and this is a state of affairs which could come about only when the possibilities of agriculture and the domestication of animals had been discovered. The practical results of these discoveries necessitated, indeed in themselves produced, some form of community life, and for the first time villages came into being. For many hundreds of thounsands of years previously man had been a hunter, living, as far as we can tell, in local groups with at best an extremely rudimentary kind of comunal existence, apart from that inherent in any family organisation. But with the emergence of the village real community life began to be developed. In this short paper I am not concerned with where or why these new discoveries were made except to suggest that areas in the world which were formerly fertile but becoming desert, where living would have been progressively more and more difficult, may well have been their original cradles. Here I will merely say that all over the Near East embryo villages began to appear some thousands of years before the beginning of the Christian era.

Let us pause for a moment and consider what must have been some of the immediate effects of the new way of life among a people practising a simple form of agriculture and keeping and breeding some domestic animals. How will their lives in general and their outlook on life have been affected? To begin with the population would rapidly increase. Among primitive folk Malthus' law holds good and humanity breeds up to the starvation limit. Doubtless in all such societies there are more

babies born than can be kept alive, but the new discoveries at once meant that far more food was available and, above all that it was of a kind that could be conveniently stored for use during the winter months. So more babies will have survived and been reared to manhood. Next it would seem that not every one of them would be needed all the time to produce the community's food; a differentiation of function developed, some remaining responsible for herding or cultivating, others doing other things. Again agriculture has its peak periods of activity and corresponding winter times of less to do and this would mean the possibility of leisure at least for some of the inhabitants, a very important point. It can be said that without leisure civilisation could never have developed. It is an amusing thought that in the extraordinary polity of the beehive it is only with the drones that leisure is possible (and they are lazy folk) yet the community life of the beehive is amazingly developed and regulated! Doubtless in these early villages some of the inhabitants in leisure moments would work out and make improvements in tool making, others would decorate pottery and refine life in the home, others would perhaps start to think. There is only one really vital question that a man can ask himself, namely: what is the relationship between myself, nature around me, and a hypothicated creator? Perhaps for the first time man could now directly pose the question.

Of course there were snags and complications in the new way of life! One village might have carefully stored up enough grain for the winter, another might have used up all theirs in riotous living! When hard times came doubtless the second village would attempt a raid upon the first. Community life and community property lead inevitably to war. But there was another and graver problem facing the Neolithic village-dwellers. It has been said that no power in heaven and hell can make two women agree over one frying pan in one kitchen! And here we have people and families living side by side in close proximity to one another. Personal lives had to be regulated. Certain customs grew up without which no polity is possible. These are roughly speaking the social laws of the decalogue, customs which, later, were codified. But there would always have been anti-social folk who for immediate gain were prepared to defy the customs or sacrifice the common good. And so there grew up, at first among the Mitanni of the Upper Euphrates, a concept of a god of cosmic and social order who would punish wrong-doers. His name apparently was Artha and he was connected with Varuna, known to the early Aryan invaders of India. Doubtless at first individual communities would think of their god as a super-villager or super-tribesman, and only later would any notion of true monotheism be evolved. After all the God of the Hebrews was just such a god - recall what happened to Korah in the Book of Numbers when he and his companions rebelled. Jahwe did his stuff! Thus ethical concepts developed, entirely altering the outlook of mankind Of course first comes the natural and only afterwards the spiritual. But it is not too much to say that the highest ideas and ideals of humanity stem in the forms of community life which grew up as a result of the discoveries of agriculture and the domestication of animals.

If we follow the story on through the Bronze Age we see that in certain parts of the world such as Mesopotamia, the Nile and Indus valleys,

and in China, developments went further than the mere village, and the town or city came into being. These larger communities would only be possible when improved methods of transport, sometimes dependent on the wheel, had been evolved and organised, making the feeding of so many people in one place a possibility. In the town the differentiation of activities is carried further and above all a real government becomes a necessity. As a result the various parts of the community become better integrated with the whole and order better enforced. The larger population and increase in material goods led to wider exchange and barter with neighbouring towns. Trade started. Later with the invention of money and writing this trade played a prominent part in the life of many of the communities. All kinds of other activities can be noted. Buildings both private and communal appear in ever greater size variety, and such problems as the education of the young members of the community become a matter of concern to the authorities. As the derivation of the word itself reminds us, the city is a very civilised affair. This fact is perhaps reinforced if we turn our glance to the continent of Africa where it has been said that throughout large areas south of the Sahara the city as such was never evolved. Large villages exist, but, until comparatively recent times, perhaps because the ease of life provided no spur, no truly integrated towns, no wheeled traffic and no writing. The suggestion has been made that this fact, rather than some biological traits such as the early closure of the cranial sutures, explains why African civilisation's evolution has till nowadays lagged behind those in the areas mentioned above. This is an interesting idea which needs more consideration, but be it as it may, and it is only a parenthesis, there is no doubt that at the end of Palaeolithic and Mesolithic times a complete change took place in human existence in many parts of the world. Before this time we can describe the old folk as our forerunners, afterwards as our early ancestors. Our own civilisations today are based on those of Neolithic Man. And it all came about because someone suddenly realised the possibility of growing things and breeding animals in captivity.

Cambridge, University, Faculty of Archaeology and Anthropology.

M. C. Burkitt

J. C. Pecker et E. Schatzman. - *Astrophysique générale.* Un vol. in-8, de x-756 pages, avec 396 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 13.000.

L'annonce de la publication de ce traité nous avait remplis d'un grand espoir, étant donné surtout le jeune âge des auteurs qui n'exclut pas une compétence indiscutable en la matière. Effectivement, Pecker, du point de vue expérimental, et Schatzman, du point de vue théorique, ont montré qu'ils possédaient toutes les connaissances techniques requises pour donner jour à une oeuvre fondamentale et complète bien que peut-être insuffisamment novatrice par rapport à ce qu'on pouvait espérer.

L'une des caractéristiques de ce volume est l'ampleur de l'introduction en mathématique (bases de la statistique), en mathématique-physique (éléments de mécanique et d'hydrodynamique), en spectroscopie, en physique supérieure (interaction entre matière et énergie rayonnante), introduction qui occupe les cent premières pages. De même la partie consacrée aux instruments et aux méthodes d'observation, qui comporte cent quarante pages, a un caractère propédeutique et informatif marqué, principalement en ce qui concerne l'optique instrumentale et nous avouons que nous aurions vu avec plaisir une réorganisation courageuse des différents sujets considérés d'un point de vue astrophysique, spécialement en ce qui concerne les bases des diverses photométries.

La troisième partie, qui entre dans le vif du sujet, traite des propriétés intrinsèques des étoiles isolées, en partant de la classification des spectres stellaires, selon Harvard, Yerkes, et pour aboutir aux critères les plus modernes qui sont ensuite interprétés sur la base de la théorie des atmosphères stellaires. Les auteurs étudient ensuite un autre paramètre essentiel, la magnitude absolue, considérée comme résultant d'études non purement astrophysiques (parallaxes) et ceci en liaison avec les autres grandeurs fondamentales de l'étoile. De même, l'étude des masses stellaires et de leurs dimensions est associée aux méthodes d'astronomie classique qui servent à les déterminer (étoiles doubles, des divers sous-groupes). Enfin, dans un ordre logique, les étoiles qui présentent des variations, périodiques, fluctuantes, irrégulières ou intermittentes de certains de leurs paramètres fondamentaux, en un mot les étoiles variables sont examinées. Cette partie, assez moderne, se termine par un chapitre traitant de la structure interne des étoiles.

La quatrième partie est consacrée aux systèmes stellaires, c'est-à-dire à ces associations plus ou moins compactes que l'on distingue au sein des Galaxies, ainsi qu'à l'aspect cinématique et dynamique de leurs mouvements, avec un coup d'oeil sur les problèmes évolutifs posés par les résultats des observations. Cette partie est suivie d'un chapître sur la matière interstellaire et d'un chapître sur les nébuleuses extragalactiques.

La cinquième et dernière partie est consacrée au soleil et aux différents corps du système solaire; les auteurs donnent un bref mais essentiel aperçu soit pour ce qui concerne leur aspect superficiel, soit pour ce qui concerne leur structure interne. Le soleil au contraire est étudié avec tout les soins particuliers que justifient son importance et son voisinage: activité périodique, couches externes, rotation générale et mouvements particuliers observés sur sa surface, formation de centres d'activités et, enfin, influence de ces centres sur les phénomènes terrestres.

Nous avons donné d'une manière assez détaillée le contenu des différents chapitres en suivant l'ordre du livre car nous sommes d'accord avec les

auteurs sur l'importance de l'ordre dans lequel doivent être exposées les notions relatives à une matière telle que l'Astrophysique, très étroitement liée à d'autres matières dites fondamentales qui ont trouvé précisément dans l'Astrophysique leur premier domaine d'application. A notre avis la ligne générale suivie par les auteurs ne prête à aucune critique, aucune réserve. Quant à la manière dont les sujets sont traités, exceptées les réserves faites en ce qui concerne les chapitres d'introduction, notons l'effort constant de clarté et de précision que l'on trouve à chaque détail, à chaque page du texte, et le désir d'originalité qui fait honneur à la grande école astronomique française à laquelle appartiennent Schatzman et Pecker.

Catania, Osservatorio Astrofisico.

M. G. Fracastoro

A. Sommerfeld. - *Vorlesungen über theorethische Physik* (*Leçons de physique théorique*). Band IV: *Optik* (*Optique*). 2 Auflage. Bearbeitet und Ergänzt von F. Bopp und J. Meixner. Ein Band in-8, von xvi-348 Seiten, mit 97 Figuren. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1959. Preis, geb., DM 16,50.

Selon le désir de l'A., cette seconde édition a été réélaborée par F. Bopp et J. Meixner; d'ailleurs les innovations sont d'importance fort modeste. Il s'agit en effet, comme pour la première édition, d'un volume de type classique, à fond théorique; en fait il constitue une partie d'un cours de physique théorique.

L'exposition est méticuleuse, élégante et bien ordonnée: il y est traité des phénomènes caractéristiques des ondes en genéral et des ondes électromagnétiques en particulier, comme la réflection, la réfraction, la diffraction, l'interférence et la polarisation. C'est à dire les phénomènes qui étaient jadis considérés comme étant caractéristiques de l'optique et qui au contraire, comme on a dû le constater par la suite, se rapportent aux ondes de toutes les espèces.

C'est un excellent traité, mais qui le serait encore plus si l'on avait éliminé l'équivoque contenu dans le titre. Dans tout ce volume l'optique n'a sa place que parce que, parmi les innombrables expériences que l'on peut faire pour contrôler et confirmer la théorie, on peut en exécuter une petite partie également au moyen d'ondes électromagnétiques qui ont une longueur d'onde d'environ un demi-micron et en utilisant l'oeil comme révélateur. Un titre répondant mieux à la nature du contenu et s'éloignant d'une tradition désormais dépassée aurait conféré à l'oeuvre un caractère plus moderne, par exemple un titre tel que « physique de la radiation » ou, mieux encore, « théorie des ondes ».

Firenze, Istituto Nazionale d'Ottica.

V. Ronchi

H. Steinert. - *Goldsucher unseres Jahrhunderts* (*Chercheurs d'or de notre siècle*). Die Jagd nach den Mettallen unserer Zeit. Ein Band in-8, von 388 Seiten, mit 23 Abbildungen. Econ. Verlag Gmbh, Düsseldorf, 1957. Preis, geb., DM 16,80.

J. Sinclaire. - *Geological aspects of Mining* (*Apsects géologiques de l'art minier*). A vol. in-8, of viii-344 pages, with 212 figures. Sir Isaac Pitman & Sons., Ltd., London, 1958. Price, unbound, sh. 50.

F. E. Zeuner. - *Dating the Past, an introduction to geochronology* (*Datation du passé. Introduction à la géochronologie*). Fourth Edition, revi-

sed and enlarged. A vol. in-8, of xx-516 pages, with XXVII plates and numerous diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 42.

« Les éléments métalliques connus sont au nombre de 17. Le but de la présente note est d'augmenter ce nombre d'une unité ». Ainsi écrivait en 1789 le professeur M. H. Klaproth, chimiste de l'Académie des Sciences de Berlin, dans une lettre à son Académie.

Pour l'humanité, un élément jusqu'alors inconnu était né, que Klaproth appela Uranium, du nom de la planète que Herschel avait découverte huit ans auparavant. Personne ne pouvait soupçonner que 153 ans plus tard la lutte pour l'uranium aurait poussé des centaines de milliers de chercheurs à travers les déserts, les montagnes et les forêts vierges de cinq continents ». C'est avec ce style prenant - qui se poursuit tout au long du livre - que M. H. Steinert commence à narrer les aventures des chercheurs de trésors du XX siècle.

Ils n'ont que bien peu de choses en commun avec les anciens chercheurs de métaux précieux, car, tout en conservant l'esprit courageux, ils se jettent dans l'aventure munis de toutes les armes que la technique moderne leur fournit, ou bien même nous les trouvons à l'oeuvre, modernes alchimistes, enfermés dans les laboratoires, à la recherche de nouveaux progrès qui permettent, grâce à des traitements chimiques appropriés, de mettre en valeur des matières premières qui avaient été jusqu'à présent négligées par la force des choses. Ainsi sont mis au service de l'homme les métaux d'un nouvel âge, arrachés au lourd sommeil dans lequel ils avaient été dissimulés au cours des siècles passés. Niobium et cobalt, tungstène et vanadium, lithium et nickel sont, avec l'uranium et le thorium, les indices caractéristiques d'un nouveau chapitre dans l'histoire de la civilisation. D'après nos connaissances actuelles M. Steinert prévoit pour eux un vaste avenir minéraire dans les régions non encore explorées de l'hémisphère méridional, des forêts vierges australes jusqu'au continent antarctique, du moins tant que le progrès technique ne permettra pas d'extraire de façon économique les métaux dissous dans les eaux océaniques.

* * *

Le livre de J. Sinclair traite d'un sujet voisin mais il se présente sous une forme scientifique et non de vulgarisation. Il est écrit pour les étudiants des écoles des mines. La première partie est une introduction à la géologie; elle accorde une attention particulière aux opérations minières, à la genèse des minéraux et des roches qui les contiennent, ainsi qu'aux principes généraux de la prospection géophysique selon les méthodes gravimétriques, magnétiques, sismiques et électriques. Dans les chapitres récapitulatifs de la géologie stratigraphique, une large place est accordée aux formations carbonifères, telles qu'elles se présentent surtout en Grande Bretagne. La seconde partie du livre traite au contraire de sujets de l'art minier, en ce qui concerne la réalisation des concentrations minérales au moyen de perforations, de puits et de galeries. Ce livre est utile aussi aux ingénieurs des mines et à tous ceux qui s'intéressent aux mines.

* * *

L'ouvrage de F. E. Zeuner sur la datation du passé est parvenue en peu d'années à la quatrième édition. Cela suffit à indiquer l'intérêt qu'il a suscité. Et en effet quand on passe de l'histoire à la préhistoire, ce qui frappe le plus c'est qu'une chronologie relative remplace la chronologie absolue; ce qui, ajouté à la difficulté des corrélations, donne l'impression de passer d'un enchaînement d'événements sûrs à une succession incertaine

de faits non rigoureusement vérifiés. Au cours des dernières décennies le progrès des études a permis de combler cette lacune. Le mérite principal de l'auteur a été de recueillir et de présenter de façon organique les résultats essentiels du travail accompli, tant en ce qui concerne la préhistoire humaine qu'en ce qui se rapporte aux événements de l'histoire de la terre. Trois méthodes de recherche intéressent essentiellement la préhistoire, respectivement fondées sur les anneaux de croissance des arbres, les fins dépôts des eaux de la fusion des glaces, la désintégration du radiocarbone. L'analyse des anneaux ligneux, correspondant aux accroissements annuels des arbres, a mis en lumière le fait qu'au ralentissement individuel dans la croissance des plantes se superposent les influences favorables ou défavorables du rythme climatique, permettant ainsi de construire des diagrammes qui le reflètent. Des groupes d'oscillations se répétant à un intervalle de plusieurs années peuvent servir de point de référence chronologique, quand on dispose d'une échelle complète.

La survivance de conifères millénaires en Californie a permis de construire ces échelles jusqu'à au moins 3.000 ans en arrière: de sorte que l'étude des bois trouvés dans les différents horizons préhistoriques des Etats-Unis, qui rentrent dans cet intervalle de temps, porte désormais à des datations sûres. C'est un sens analogue que présentent les « varves »glaciaires, c'est à dire les bandes claires et sombres des dépôts argilo-sableux laissés par la fusion des grands glaciers se terminant dans une conque lacustre.

Ici l'intervalle de temps est beaucoup plus long, et permet de remonter jusqu'à la fin de la dernière glaciation quaternaire, il y a 15 ou 20 mille ans. On peut arriver aussi jusqu'à cet ordre de grandeur grâce au radiocarbone, c'est à dire le carbone de poids atomique 14 (au lieu de 12), qui est radioactif et tend à se transformer en azote avec perte d'un électron. L'air en contient dans des proportions infimes, mais il est absorbé par les plantes et se concentre en elles et dans les animaux qui s'en nourrissent. La semi-période de vie du C 14 étant connue, (5.700 ans), le rapport C14 C12 dans un reste organique permet d'établir l'âge absolu de ce reste même, quand on élimine les causes d'erreur et les grandes difficultés d'une mesure exacte. Pour la géochronologie des périodes antérieures au Quaternaire on se sert de la désintégration de l'uranium et d'autres éléments radioactifs, avec des résultats qui font remonter l'âge des minéraux dans lesquels ils sont contenus beaucoup plus loin que l'on ne pensait il y a quelque décennies: datations qui remontent dans certains cas jusqu'à plus de 2.000 millions d'années.

Des considérations sur l'évolution biologique dans le temps terminent ce bel ouvrage de F. E. Zeuner, qui s'accompagne d'un riche répertoire bibliographique.

Bologna, Università, Istituto di Geologia.

M. GORTANI

H. J. JOHN. - *Jan Evangelista Purkynè, Czech Scientist and Patriot:* 1787-1869 (*J. E. P. scientiste et patriote tchèque*, 1787-1869). A vol. in-4, of XII-94 pages, with 26 illustrations. The American Philosophical Society, Philadelphia, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,00.

Le nom de Purkynè est bien connu aux histologues et aux physiologues: tout le monde connait les cellules de P. du cervelet et celles du coeur, l'effect de P. en optique; dans plusieurs textes on trouve aussi que ce fut P. à introduire le mot *protoplasma* dans la signification qu'il a actuellement en biologie. Mais très peu de gens connaissent quelques détails de la vie de cet homme remarquable, qui étudia d'abord chez les Pères Sco-

lopes et songea à se faire moine (frère Silvérius), puis, par désir de liberté, jeta le froc, se rendit à Prague et put étudier la médecine grâce à l'aide d'un riche protecteur. Il fut ensuite professeur de physiologie à Bresslau, puis à Prague, où il prit une part active au mouvement nationaliste tchèque.

La biographie écrite par le Dr. John, américain d'origine tchèque, est la première en langue anglaise et elle nous permet ainsi de nous approcher de ce savant distingué. Elle est extrêmement bien documentée et complète. On y apprend des épisodes très intéressants, comme les rapports de P. avec Goethe au sujet de la théorie de la vision. L'immense oeuvre histologique et physiologique de ce grand biologiste y est exposée et analysée avec beaucoup de soin. En appendice on trouve la traduction de quelques-uns des plus importants travaux de P. La bibliographie donne les titres des 191 travaux de P., des thèses doctorales de ses étudiants et de 380 publications ayant rapport à sa biographie ou à son oeuvre.

Ce travail très soigné est donc une acquisition extrêmement importante pour l'histoire de la biologie.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

P. BRIEN. - *Guide de Travaux pratiques de Zoologie.* Troisième Édition. Un vol. in-8, de x-262 pages, avec 164 figures dans le texte. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.100.

J. G. BAER. - *Cours d'Anatomie comparée des Vertébrés.* Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique*, vol. 31), de 210 pages, avec 3 figures dans le texte, 523 figures et LXVIII planches en noir et en couleurs hors texte. Masson et Cie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 5.000.

E. S. GOODRICH. - *Studies on the structure and development of vertebrates* (*Études sur la structure et le développement des Vertébrés*). Two volumes in-8, of LXX-906 pages, with 754 figures and 1186 references complexly. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price of two volumes, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

P. H. FISCHER. - *Les Animaux d'Australie: La faune la plus curieuse du monde.* Un vol. in-8, de 286 pages, avec 56 figures dans le texte. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 2.300.

Comme l'indique le titre, le volume de Brien est un guide pour les étudiants qui suivent les cours de zoologie et qui doivent exécuter des dissections afin d'apprendre directement la morphologie et l'anatomie des principaux groupes animaux. L'A. passe ainsi en revue: Protozoaires, Célentérés, Anellides, Nematodes, Trématodes, Echinodermes, Mollusques, Crustacés, Insectes, Céphalocordates, Cyclostomes, Condroptériges, Téléostes, Amphibies, Oiseaux, Mammifères. Une place particulièrement ample est dediée à la description de l'anatomie de la grenouille, considérée presque comme modèle des systèmes anatomiques qui doivent être pris en examen.

La documentation schématique est excellente pour la netteté des dessins, sur lesquels s'appuie en effet la description des différents appareils et systèmes.

Le fait même que ce guide en soit arrivé à sa troisième édition est déjà un indice de la faveur qu'il a rencontrée. L'usage en est tout indiqué pour les étudiants de Sciences naturelles et de Sciences biologiques

* * *

Le volume « Anatomie comparée des Vertébrés » de Baer a lui aussi une orientation et un but essentiellement scolastiques, car il est destiné à servir de texte aux étudiants qui fréquentent les cours universitaires.

En effet, il ne serait pas possible de concentrer en 200 pages environ un traité complet tant de la partie descriptive que de l'exposé des nombreux problèmes de morphologie, d'embryologie, d'évolution que l'étude de l'anatomie comparée comporte nécessairement.

Une brève introduction générale sur la classification des Vertébrés est suivie de l'illustration des différents systèmes selon le classique schéma désormais suivi par tous les auteurs de traités; ainsi se succèdent: peau et phanères, squelette, organes électriques, système nerveux central, organes des sens, appareil digestif, organes respiratoires, système circulatoire, système uro-génital, brefs éxposés sur les annexes fétales; pour conclure en une rapide vision synthétique l'histoire des vertébrés, telle qu'on peut la déduire de l'étude de l'anatomie comparée. Nous nous permettons de faire remarquer une lacune: l'omission du système musculaire et du système nerveux périphérique; en ce qui concerne cette dernière, l'A. s'étant limité à de très brèves notices sur les nerfs craniens.

L'atlas, en raison du grand nombre d'illustrations, très claires et souvent schématiques, contribue à faciliter la compréhension des descriptions rapportées dans le texte. Les tables, qui en raison du type particulier du dessin et en raison de l'emploi de nombreuses couleurs destinées à rendre plus facile la localisation des parties singulières, nous rappelle le procédé identique utilisé par O. Stecke pour son Grundriss de Zoologie publié en 1922.

Manuel qui remplit pleinement le devoir qu'il se propose: fournir aux étudiants en une claire synthèse les grandes lignes de l'anatomie comparée des Vertébrés.

* * *

Le volume de Goodrich est la réédition intégrale, ayant le même aspect, la même composition typographique et les mêmes figures que l'édition originale de la même oeuvre publiée en 1930; précédée par une ample biographie de l'Auteur, parue précédemment, elle aussi, dans le vol. 87 du Quarterly Journal of microscopical Science.

Déjà dans cette même revue (vol. LIII, 1933, pag. 292), nous avons largement commenté la première édition de l'oeuvre de Goodrich, nous ne pourrions donc que répéter ce que nous avions écrit auparavant. Il ne s'agit pas d'un traité complet d'anatomie des vertébrés, mais de nombreux chapitres dont chacun traite des problèmes fondamentaux de morphologie et d'embryologie. Nous nous bornons donc à rapporter les titres des chapitres: Colonne vertébrale, côtes et sternum - Nageoires impaires - Membres pairs - Ceintures - Morphologie de la région céphalique - Crâne - Arcs branchiaux et cartilages labiaux - Oreille moyenne et osselets auriculaires - Fentes branchiales et branchies - Système circulatoire et coeur - Vessie gazeuse et poumons - Subdivision du célome et diaphragme - Système excrétoire et canaux génitaux - Système nerveux périphérique et organes des sens. - Bibliographie.

Le fait même que 12 années après la mort de l'Auteur (1868-1946) on réédite sa plus grande oeuvre, témoigne de la haute valeur et de l'actualité des études d'un biologue de premier plan, tel que fut Goodrich.

* * *

Non seulement les zoologues mais aussi beaucoup de lecteurs qui se passionnent pour les récits de voyage et pour les oeuvres de vulgarisation sur la nature savent que l'Australie est le continent le plus antique de tous et qu'il possède une faune parfaitement caractéristique et qui lui est exclusive, une faune archaïque et demeurée inaltérée pendant des millions de millions d'années, s'étant arrêtée, surtout en ce qui concerne les Mammifères, aux classes inférieures et fermée à toute évolution ultérieure.

De cette faune aussi caractéristique, aussi différente de celles de tous les autres continents, Fischer nous donne une illustration ample et documentée, décrivant les espèces les plus typiques et leurs coutumes, narrant l'histoire de leur découverte par les premiers explorateurs du XVIIe Siècle et apportées ensuite en Europe.

Le chapitre d'introduction est particulièrement intéressant: l'A. y expose comme les aborigènes ont observé leur faune et de quelles légendes ils en ont fait le sujet, créant souvent des animaux fabuleux et en en dessinant de façon extrêmement primitive les caractéristiques essentielles.

Tandis qu'il illustre de façon plus sommaire les animaux les plus curieux qui vivent le long des côtes de la mer et dans les eaux intérieures, et parmi eux le bien connu ceratode, et qu'il rappelle de façon également sommaire les invertébrés et les vertébrés les plus typiques comme, parmi les Reptiles le clamidosaure et le moloch et parmi les Oiseaux le cygne noir et l'oiseau lyre, l'A. consacre plusieurs chapitres aux Monotremes et aux Marsupiaux, qui sont les plus connus, les plus cités et aussi les plus étranges des vertébrés australiens.

Aux opossums, aux kangourous, aux tilacines, aux koala et à tant d'autres Marsupiaux caractéristiques sont consacrées plusieurs pages, riches de renseignements sur leur coutumes et sur leur répartition.

Le livre se termine sur quelques chapitres destinés aux animaux importés et aux répercussions positives et négatives que cette importation a eue sur la faune locale et sur l'économie même du continent, ainsi qu'aux formes de protection instaurées pour sauver de la destruction ces véritables fossiles vivants, tels que le sont justement les Monotremes, les Marsupiaux et les représentants de plusieurs autres groupes animaux.

Volume extrêmement intéressant, de lecture agréable et qui permet au lecteur de connaître des faits vivement intéressants et en grande partie ignorés. Les dessins qui illustrent le livre, et qui sont oeuvre de l'A. lui-même, sont bons.

Roma, Università, Istituto di Zoologia.

E. Zavattari

R. Biasutti. - *Le razze e i popoli della Terra* (*Les races et les peuples de la Terre*). Vol. I: *Razze, Popoli, Culture* (*Races, peuples, cultures*), con la collaborazione di M. Bartoli, R. Battaglia, R. Corso, G. Genna, P. Graziosi, S. Sergi, C. Tagliavini, G. Vidossi. Vol. II: *Europa, Asia* (*Europe, Asie*), con la collaborazione di R. Corso, R. Battaglia, M. Muccioli. Vol. III: *Africa* (*Afrique*), con la collaborazione di E. Cerulli, L. Cipriani, V. L. Grottanelli, A. Micheli, N. Puccioni. Vol. IV: *Oceania, America* (*Océanie, Amérique*), con la collaborazione di R. Battaglia, G. Gentilli, I. Imbelloni, T. Tentori. Quattro vol. in-8, di 722, 656, 816 e 722 pagine rispettivamente, con numerose illustrazioni, carte geografiche e tavole. Terza Edizione riveduta e aggiornata. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1958-1959. Prezzo, dei 4 volumi rilegati, L. 37.000 complessivamente.

La terza edizione di questo grande trattato di etnologia è uscita a così breve distanza dalla seconda (1953-1957) che si potrebbe credere di poco modificata; e di fatto la struttura generale, concepita sino dalla prima edizione con larghezza ed organicità di vedute e con sicura e rigorosa visione metodica, non è mutata; ma nei particolari sono stati introdotti notevoli aggiornamenti, soprattutto nel I volume di carattere generale (si può rilevare ad esempio l'aggiunta sin dalla 2ª edizione di un capitolo di G. Genna sui gruppi sanguigni, ed uno del compianto R. Battaglia sui caratteri fisiopatologici e psichici e sulla genetica umana e gli incroci razziali), cosicchè riteniamo che nella letteratura etnologica mondiale non vi sia oggi altra opera di mole analoga, che sia così al corrente come la presente, con tutti i nuovi dati ed elementi apportati da studi e ricerche proseguite oramai senza sosta in ogni angolo del mondo.

Una analisi di così vasta e complessa opera non può naturalmente trovare posto qui. Ma non si può fare a meno di accennare che, nonostante che i singoli collaboratori - poco meno di una ventina - abbiano personalità di studioso proprie e diverse, il Biasutti è riuscito nel difficile compito di inquadrarne l'opera, mantenendo ad essa una unità di metodo che è ben raro trovare in opere di larga collaborazione. E il metodo della indagine e della esposizione può definirsi storico-geografico. Storico, in quanto il quadro attuale dei caratteri razziali ed etnici dei vari popoli è tracciato con continua considerazione dello sviluppo preistorico e storico, dal quale lo studioso non può prescindere, specialmente nello studio della vita dei popoli primitivi attuali, presso i quali sopravvivono, più o meno modificati, elementi arcaici ed esostorici. Ma documenti, dati, notizie, debbono essere composti nel quadro dell'ambiente geografico, debbono essere considerati nella loro localizzazione e distribuzione spaziale, al che giova squisitamente la rappresentazione cartografica. Questa ha perciò largo posto nell'opera, ne costituisce anzi uno dei pregi più significativi, e, come si intravede ad ogni passo, è stata anche una delle maggiori fatiche del direttore. Solo con questo metodo combinato, storico-geografico, si può prospettare una visione sintetica delle razze e delle culture, passate ed attuali.

Il volume I, di carattere generale, è quello che affronta spesso i problemi più ardui, quelli ai quali le scoperte che di continuo si susseguono, danno rinnovato sapore di novità: si possono additare come esempi il capitolo di S. Sergi sui tipi umani più antichi, e, in tutt'altro campo, quello di R. Battaglia sulla genetica umana. La classificazione delle razze umane attuali è esposta, in sagace sintesi, dallo stesso Biasutti, al pari della classificazione delle culture e delle forme di civiltà. Sul linguaggio e la classificazione delle lingue si hanno contributi di G. Tagliavini, M. Bartoli, G. Vidossi; sulle istituzioni sociali e la vita culturale due ben riusciti capitoli di R. Corso.

Ma anche nei volumi regionali ci si imbatte di frequente su problemi dibattutissimi, talora su veri indovinelli circa la posizione di genti e culture: Pigmei africani e Ainu, Ottentotti e Polinesiani ecc. Non sempre il lettore si deve attendere soluzioni definitive, nè ciò sarebbe possibile; ma sempre egli ha dinanzi una esposizione chiara precisa aggiornata. La parte dovuta personalmente al prof. Biasutti è veramente impressionante per la sua mole: sua la trattazione di tutti i popoli dell'Asia (tranne i popoli civili dell'Estremo Oriente) nel vol. III, sua quella dei popoli del Sudan e di Madagascar nel vol. III, sua quella dei popoli dell'America settentrionale, suoi i difficili capitoli sul popolamento e sull'antichità dell'uomo in America, e sui Polinesiani (vol. IV).

Si deve infine aggiungere che l'opera è utilmente integrata da copiosissime indicazioni bibliografiche e da un ricco ed accurato indice.

Roma, Università.

R. ALMAGIÀ

Une revue russe d'Optique traduite aux États-Unis.

L'Optical Society of America a récemment entrepris de faire paraître une traduction en anglais, sous le titre « Optics and Spectroscopy », de la revue russe « Optika i Spectroscopija ». Cette revue, publiée mensuellement par l'Académie des sciences de l'URSS depuis 1956, traite de toutes les branches des sciences optiques, ainsi que de leurs multiples applications industrielles. L'Optical Society (qui est subventionnée par la National Science Foundation), espère pouvoir faire paraître régulièrement cette traduction, qui commence au volume VI (janvier 1959), dans les quatre mois qui suivent la publication du texte original. (*UNESCO*)

Protection des animaux sauvages en Rhodésie.

La construction du barrage de Kariba sur le Zambèze, en Rhodésie, pose des problèmes particuliers aux autorités dont dépend la conservation des espèces animales. Depuis des mois, le gouvernement se préoccupe de mettre à l'abri des milliers de bêtes refoulées par la montée des eaux dans le vaste lac qui est en train de se former en amont du barrage. On pensait que les animaux auraient le temps de s'échapper. Mais le lac a formé des îlots sur lesquels beaucoup de ces animaux se sont entassés. Les autorités rhodésiennes ont donc organisé des équipes de sauveteurs chargés de venir en aide aux éléphants, aux zèbres, aux lièvres, aux civettes, etc. réfugiés dans ces îles. (*UNESCO*)

Coopération universitaire européenne.

Depuis 1953, une coopération plus étroite et des échanges entre les universités européennes ont été favorisés par trois Conventions établies par le Conseil de l'Europe.

La première, portant sur l'équivalence des diplômes donnant accès aux établissements universitaires, est entrée en vigueur le 20 avril 1954. Elle a été suivie par un deuxième accord, ratifié le 18 septembre 1957, relatif à l'équivalence des périodes d'études universitaires.

La troisième convention, enfin, a trait à la reconnaissance académique des qualifications universitaires et date du 14 décembre 1959. Elle a été signée par dix pays: Norvège, Belgique, France, Grèce, Islande, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Royaume-Uni et Turquie. Trois ratifications sont nécessaires pour l'entrée en vigueur de cette convention. (*UNESCO*)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

TEORIE COSMOGONICHE E POESIA NELL'OPERA DI DANTE

(SECONDA PARTE)

La figlia di Latona è poi oggetto di varie considerazioni scientifiche, numerose in tutto il Poema, e, tra le tante, una cosa sopra tutto interessa la curiosità di Dante: le macchie lunari. Egli infatti fa con Beatrice una lunga dissertazione che, tra il divino e l'umano, tra la ragione scientifica e quella morale, serve a chiarire un po' più da vicino le idee dei tempi.

Escluso per varie cause che le macchie possano derivare da ragioni di diversa densità o coefficente di riffessione di luce, Beatrice ricorda quanto già abbiamo detto, che cioè tra Luna ed Empirei tutto è materia mista a forma e che quindi, non potendosi ogni cosa spiegare con ragioni che apparirebbero manifeste sulla Terra, bisogna ricorrere a quelle divine che rientrano nel grandioso sistema cosmologico delle influenze.

La varia luminosità dei corpi celesti è quindi, per Dante, il modo con cui si concreta la varia letizia delle intelligenze angeliche che ai Cieli comunicano moto e virtù, giacchè le idee divine perpetuamente irraggiano da l'alto verso il basso e danno vita e moto a l'Universo intero. Così la luna ha alcune zone di cui più si compiacciono questi esseri divini; altre che meno li interessano; ma il fenomeno vien creduto utile per avvertire gli uomini che, mentre gli influssi delle alte gerarchie esistono, non bisogna credere alla loro influenza su le nostre azioni chè il libero arbitrio è uno dei punti fermi delle credenze cattoliche: la « nobile virtù » di Virgilio,

Lo maggior don che Dio per sua larghezza
Fesse creando,

per Beatrice

P. V 19

Le macchie lunari così sono pure servite a fini morali; e se Dante avesse saputo che da un lato il libero arbitrio, anche se non nella religione, lunghe traversie avrebbe subito nella scienza per colpa del determinismo o causalità, e che dall'altro sulle macchie ancora molto poco si sa malgrado i moderni cannocchiali e, recentissimamente, i « Lunik » abbiano messa la Luna a portata di mano e la scienza abbia fatto da allora passi da giganti, certo ne avrebbe grandemente tratto ragione di sconforto.

Egli infatti, profondamente convinto di quanto asseriva, e studioso di ogni cosa scientifica come filosofica, desiderava essere il più possibile vicino al vero, specie dopo aver fatto dire a Beatrice, creatura, se non divina, certo da Dio inspirata, altre parole rivelatrici.

Circa la temperatura della Luna, Dante pensa che essa non è gelida

in sè ma manda sulla Terra freddo, e ciò perchè i suoi raggi riflessi percuotono il nostro pianeta da l'alto verso il basso: strana credenza dell'epoca, che poco si comprende come nata, ma che probabilmente deve collegarsi a ragioni sempre non materiali in quanto il senso accennato corrisponde a quello degli influssi divini.

Sulla Luna dunque il poeta divino aveva idee molto poco rispondenti al vero: noi sappiamo che Caino, senza atmosfera, nè acque, ha fortissimi sbalzi di temperatura in relazione all'insolazione; e che, mentre le parti esposte al sole raggiungono i 120 gradi, le altre possono averne perfino (—) 150°; Dante così nel suo viaggio sarebbe stato cotto o congelato, a meno che, con abile manovra, non si fosse mantenuto sempre nelle zone intermedie.

Ma in questo caso di percorso obbligato i crateri lo avrebbero costretto a salire e scendere le loro dirupate balze, senza rimedio... ed allora forse il superbo Alighieri avrebbe pensato con nostalgia alla sua Terra, anche se questa è

L'aiuola che ci fa tanto feroci.

P. XXII 151

Le lunazioni e tutte le fasi sono invece descritte in modo perfetto ed in vari casi servono per dirci il momento di qualche cosa accaduta, si direbbe quasi che per Dante hanno l'unico scopo di far sfoggio del suo sapere.

Così Ulisse naviga ne l'Oceano atlantico per cinque mesi, nei quali altrettante volte

racceso e tante casso
Lo lume era di sotto da la luna.

I. XXVI 130

Il malagevole sentiero che conduce al primo cerchio del Purgatorio fa sì che Dante vi giunga solo dopo che

lo scemo de la luna
Rigiunse al letto suo per ricorcarsi

Pu. X 14

La Luna calante è rappresentata, con bel paragone, quale

Un secchion che tutto arda;

Pu. XVIII 78

quella piena, a metà del mese, serve come misura di paragone per luce emanante dai sette candelabri nella processione mistica lungo la riva del Letè.

Terminati i pianeti, possiamo concludere affermando che il loro ordine di successione stabilito da Dante era lo stesso di quello reale, con la sola differenza che al posto della Terra egli poneva il Sole, cosa spiegabilissima in tempi in cui la nostra residenza era a centro dell'Universo. E poichè, come abbiamo visto, la scienza antica aveva introdotto l'epiciclo per poter spiegare un insieme di movimenti che per noi è la somma vettoriale tra il nostro moto e quello dei pianeti, il movimento dei Cieli esterni (Marte, Giove, Saturno) corrisponde a quello di tali pianeti intorno al Sole, e l'epiciclo al nostro, mentre per quelli interni (Mercurio e Venere) vige l'inverso.

In complesso possiamo dire che, salvo l'errore fondamentale del centro del sistema, il moto degli astri era per Dante molto prossimo alla realtà.

Dopo la Luna, ultima sfera di indole semi-divina, il contatto fra i cieli ed il Paradiso terrestre, sommità del Purgatorio, è quanto mai inte-

ressante; ivi finisce la materia mista a forma ed inizia la materia vera, quivi si ha l'ultimo anelito del Paradiso ed il primo respiro de l'umanità, è quivi che lo spirito, finalmente liberato dal peccato,

di salire al ciel diventa degno.

Pu. I 6

In questo Eden, sede della prima coppia umana, magnifico giardino dai splendidi frutti, gli alti e fiorenti alberi sono continuamente scossi da vento, vento che, con arte sublime, viene descritto così potentemente da non far dubitare neanche per un istante che Dante non lo abbia provato di persona.

Sentite:

Un'aura dolce, senza mutamento
Avere in sè, mi ferìa per la fronte
Non di più colpo che soave vento;
Per cui le fronde, tremolando pronte,
Tutte quante piegavano a la parte
U'la prim'ombra gitta il santo monte.

Pu. XXVIII 7

Ma non si tratta di un'aura determinata dalla nostra atmosfera, perchè questa non giunge a tanta altezza avendo Iddio dato al primo uomo una residenza tale che le esalazioni dell'acqua e della terra non potessero nuocergli; siamo invece a contatto con l'essenza dei Cieli, od etere che, muovendosi con questi, fa sulle piante lo stesso effetto del vento terrestre, perchè il nostro globo è fermo.

Interessante la storia scientifica di questo etere.

Ai tempi di Dante non era se non « essenza »; parola molto vaga che, qualcosa di mezzo tra l'umano ed il divino, tra l'aria ed i Cieli, produceva il descritto vento ma sfuggiva ad ogni legge chimica o fisica.

Venne poi Newton la cui superba mente cercò di vederci chiaro in tante faccende: e se ancora per lui la parola « etere » non esiste, la teoria corpuscolare della luce necessita di qualcosa in cui questa possa viaggiare.

Col progredire della scienza, più erano le difficoltà da superare, più si rendeva necessario qualcosa che tutte le comprendesse. Così l'etere entrò ufficialmente nel sapere umano due o tre secoli or sono, anzi entrarono gli eteri, quasi uno per ogni intoppo. E se Descartes ci dice che il fatto stesso dell'esistenza di corpi separati da una certa distanza è una prova sufficiente per credere ad un mezzo fra di essi, non vi è nessuno che può opporre serie obiezioni.

Ma Maxwell, con la sua teoria elettromagnetica della luce e con lo stabilire in netta forma matematica le leggi di ondulazione del propagarsi, crede indispensabile questo etere quasi gelatina percossa in un punto: così l'etere luminoso persiste vittorioso fino a che nel firmamento scientifico non sorge, più brillante che mai, Einstein, che dà il segnale della rivoluzione e dice: l'etere non è che una nostra illusione e nessun uomo potrà mai dimostrarne l'esistenza; esso è semplicemente « la matematica » ovvero « la struttura quadridimensionale in cui viviamo ».

Strano linguaggio, che colpisce la nostra immaginazione e che dimostra l'ignoranza umana di fronte alla natura, l'impotenza del nostro cervello per il quale o tutto è illusione ovvero, come sembra più probabile, non potranno mai essere raggiunte le estreme vette del sapere.

Troppo vi sarebbe da parlare su questo etere che ha interessato ed interessa matematici e filosofi, necessario per tanti problemi ma restìo ad essere trovato, ribelle alle più difficili prove, forse esistente sotto una forma che la mente umana non comprende.

Ma, del resto, ora più si sa, più ci accorgiamo di non saper niente: ai tempi di Dante, invece, quasi non vi erano dubbi sui fenomeni allora conosciuti; e, se riflettiamo un po', vediamo che doveva essere pur bello credere al Purgatorio esistente sulla Terra, a questa magnifica montagna in mezzo all'Oceano, a questa comoda e vicina casa di pena ma di salvazione, con in sommità un giardino meraviglioso tutti fiori e frutti, fiumicelli graziosi e poetici, belle donne che vi passeggiavano!

Era pur bello pensare a queste influenze degli astri, alla forma fabbricata dalle creature angeliche, che ci mandavano il bene od il male ma che, mediante preghiere, intercedevano per la nostra salvezza, alle sfere eternamente in moto sulla cui intima essenza non era troppo lecito discutere.

Ma ora gli scienziati ci hanno fatto sapere che al centro della Terra vi è ferro, che al posto del Purgatorio sorge la Nuova Zelanda, che l'Universo si compone di un insieme di elettroni e protoni più o meno bene collegati fra loro, che il tempo è un'utopia, che l'etere non esiste; e, ahimè, dobbiamo riconoscere che siamo in dritto di essere ben scoraggiati e che, se solo il concetto di Dio ci sostiene, siamo ben lungi dal conoscere il nostro destino.

* * *

Bando in ogni modo alle melanconie e vediamo quello che della nostra Terra Dante pensava.

Poeta, ne ammirava le albe ed i tramonti, scienziato, ne conosceva tutto quello che era noto alla sua epoca, astronomo, era in grado di dirci l'ora in ogni parte della Terra mediante l'osservazione degli astri.

E di tali cognizioni inonda tutta l'opera; spesso, per indicare una data ora o « ancella del giorno » fa una lunghissima perifrasi, così lunga da sembrare un indovinello e così piena di concetti da dare l'idea che è suo preciso compito mettere a dura prova l'intelletto del lettore.

Ma, al fondo di ogni sua affermazione, vi è un solo desiderio: la verità e la scienza; e dell'una e dell'altra ama diffusione e conoscenza, desideri del resto pienamente giustificati in epoche di bassa cultura generale.

La nostra Terra era dunque per Dante, come sappiamo, il centro de l'Universo e di questo mirabilmente viene descritta la creazione nel canto decimo del Paradiso che esordia con:

Guardando nel suo Figlio con l'Amore
Che l'uno e l'altro etternalmente spira,

P. X 1

Ma maggiori e più precisi particolari ci vengono dal canto ventinove dove si dice che

Forma e matera, congiunte e purette,
Usciro ad esser che non avìa fallo,
Come d'arco tricordo tre saette,

P. XXIX 22

« i tre effetti » di cui è composto l'Universo i quali lo andarono formando

Senza distinzione in esordire.

P. XXIX 30

Ciò che dal nostro punto di vista resta più interessante, è l'affermazione che Iddio, prima della creazione, non restò inoperoso: poichè tale atto non fu nè prima nè poi, fu cioè innanzi il tempo, il quale, appunto, cominciò con il momento in cui tutte le sfere cominciarono a ruotare.

Circa la moderna concezione del tempo, già abbiamo parlato: qui ci basti solo dire che il concetto « Inizio del tempo » è l'unico rimasto delle antiche idee aristoteliche confermate poi da San Tommaso d'Aquino e che, ancora oggi, gli studi einsteniani, pur considerando il tempo ben diversamente da come a noi sembra, ne ammettono un principio ed una fine.

L'epoca in cui, secondo Dante, nacque il primo uomo, al quale per bocca di Adamo egli dà un'età di 5200 anni prima di Cristo, in ciò seguendo Eusebio, è invece sostanzialmente contrario alle moderne teorie, le quali, con buona probabilità prossima al vero perchè derivanti da misure effettuate sulla disintegrazione del radio, le assegnano non meno di un milione di anni. E se si ammette che, come sembra, il citato autore abbia supposto la creazione di Adamo pressocchè temporanea con quella del mondo, ancora maggiormente errato deve ritenersi quel lasso di tempo perchè, pur tenuto conto delle diverse teorie attuali, sono certo trascorsi alcuni miliardi di anni da quel giorno fatale.

Esaminando quali erano le idee di Dante circa l'inizio della Terra, possiamo vedere come egli la considerava dal punto di vista fisico.

Che per lui fosse una sfera, ad un dipresso come ora la consideriamo noi, non v'è dubbio quando pensiamo che, nel suo immaginoso viaggio, l'Alighieri entra nell'inferno da località prossima a Gerusalemme e che, dopo averlo tutto percorso, giunge al centro della Terra.

Al qual si traggon d'ogni parte i pesi.

I. XXXIV 111

Capovolto dall'invertito senso della forza gravitazionale, per un lungo e tortuoso sentiero giunge agli antipodi del punto di partenza, il che gli frutta il guadagno di 12 ore analogamente a come avvenne all'intrepido navigatore di Giulio Verne che nel compiere il giro del mondo trionfò di un giorno intero sul tempo. Ed in ciò Dante non fa che affermare cose oggi comunemente conosciute.

Dove invece siamo molto discordi con lui, è sulla distribuzione dei tre continenti allora ammessi che per il poeta erano tutti su di un emisfero avente per centro l'isola di Creta. Questa parte del mondo, « la gran secca », era in contrapposto all'altra metà tutto mare, secondo quanto nella Genesi era scritto: e lo stretto di Gibilterra, fin da l'antichità varco tra l'una e l'altra, era

quella foce stretta

Dove Ercule segnò li suoi riguardi.

I. XXVI 107

Verso Oriente giunge la Commedia alquanto lontano perchè dell'India e del Gange essa parla, ma erra anche qui perchè ci dice che tra Gibilterra e Gerusalemme vi era la stessa differenza di longitudine esistente tra quest'ultima ed il Gange, mentre si tratta del rapporto di uno a due.

Sembra tuttavia che l'opinione di Dante circa la distribuzione delle

terre e delle acque sulla superficie terrestre non fosse completamente divisa dai suoi contemporanei; fin da allora audaci navigatori avevano conosciuto lungo la via delle Indie longitudini ben orientali e Marco Polo, dopo il suo lunghissimo peregrinare per il mondo, aveva, nel 1300 già da un anno scritto il Milione.

Il quale, se molto probabilmente non fu conosciuto da Dante e dai suoi contemporanei, ebbe su molti influsso indiretto in quanto le meravigliose scoperte del veneziano erano di bocca in bocca corse per l'Italia.

Anzi, se de l'ago calamitato il Ghibellin fuggiasco parla implicitamente, non v'ha dubbio che in quei tempi della Cina si avessero conoscenze, anche se vaghe, in seguito ai viaggi di Flavio Gioia.

I moti relativi della Terra rispetto agli altri pianeti e di quelli del Sole entro la fascia dello Zodiaco abbiamo visto essere molto ben noti a Dante e

L'oblico cerchio che i pianeti porta

P. X 14

gli è utile per raccontarci il periodo dell'anno in cui cominciò il gran viaggio, l'ora d'ingresso nel settimo cerchio dell'Inferno, l'entrata nel Purgatorio, e così via.

L'ecclittica apparente del Sole

la strada

Che mal non seppe carreggiar Feton

Pu. IV 71

è pure perfettamente individuata, ed ancora oggi, per scopo di studio, si preferisce porre al centro dell'Universo la Terra, ed il Sole in moto lungo un'orbita inclinata sul piano del nostro equatore di quanto questo lo è realmente rispetto all'ecclittica.

Ma l'arma del superbo poeta è sempre la poesia, chè per indicarci il mezzogiorno egli ci dice:

E più corusco e con più lenti passi
Teneva il sole il cerchio di merigge

Pu. XXXIII 103

mentre, per il tramonto, ci riempiono l'animo di dolce malinconia, di tristezza infinita i celebri versi che cominciano con:

Era già l'ora che volge il disìo.

Pu. VIII 1

L'aurora:

La concubina di Titone antico

Pu. IX 1

è descritta in modo così meraviglioso che val la pena riportare le due terzine

il mezzo del cielo, a noi profondo,
Comincia a farsi tal, ch'alcuna stella
Perde il parere infino a questo fondo;
E come vien la chiarissima ancella
Del sol più oltre, così 'l ciel si chiude
Di vista in vista infino a la più bella.

P. XXX 4

Chiuderemo questo studio esaminando come Dante vedeva il paesaggio della sua Italia e di quanto amore amava tali luoghi, egli esule, che doveva morire lontano da Firenze poco dopo aver terminato la Commedia,

con la speranza fallita nel cuore di vedersi incoronato nel suo bel San Giovanni

Del bel paese là dove 'l si suona

I. XXXIII 80

il panorama più settentrionale che ci descrive è il lago di Garda;

Suso in Italia bella giace un laco

I. XX 61

è l'inizio del discorso; e « bel paese » messo a raffronto con « Italia bella » ci fa subito comprendere quanto dolci agli occhi suoi fossero i lidi ausoni.

Scendendo verso sud troviamo il corso del Montone sboccante in mare senza essere affluente del Po; volgendo poi il nostro sguardo a Sud Est vediamo la terra di Francesca, regione che siede

Su la marina dove 'l Po discende

I. V 98

la cui pineta di Classe, meravigliosa per bellezza, viene paragonata alla foresta del Paradiso terrestre. Se là è l'aria, qua è l'etere a scuotere le fronde, e le foglie leggermente agitate accompagnano il canto degli augelletti col loro mormorìo che si propaga di ramo in ramo.

Ad Ovest il nostro viaggio ci conduce nelle zone marmifere di Apuania citate a proposito dell'aruspice ed indovino etrusco Aronta, che

Ebbe tra' bianchi marmi la spelonca
Per sua dimora

I. XX 49

E la posizione dei monti di Luni viene in modo sorprendente descritta quando ci dice che

a guardar le stelle
e 'l mar non li era la veduta tronca.

I. XX 50

Se poi dalla Liguria passiamo alla Toscana, la dolce Etruria di Dante, da lui tanto stigmatizzata perchè tanto amata, abbiamo visioni ancor più belle e più pittoresche, che ci riempiono l'anima di dolcezza.

Dell'Arbia, per altrui memoria collegata alla visione di Montaperti, non può che ricordarla

colorata in rosso

I. X 86

ma dell'Archiano, anche se unito a propri ricordi di guerra, ha una ben diversa visione quando lo vede nascere dall'Ermo.

E chi pensa al convento dei Camaldoli, tranquilla oasi di serenità e di pace in mezzo ad una fitta foresta, dove i monaci ancora oggi vivono nelle loro cellette sparse sul ripido prato, e solo « silenzio e lavoro » hanno per norma, ben può apprezzare il sia pure fuggitivo cenno dantesco.

La visione si allarga quando tutto il Casentino è sotto i nostri occhi e quando

Per mezza Toscana si spazia
Un fiumicel che nasce in Falterona
E cento miglia di corso nol sazia.

Pu. XIV 16

Ma tra il Falterona e la città eterna una bellissima regione si snoda, regione che, abitata fin dall'antichità da genti autoctone, e successivamente resa fiorente dagli Etruschi, ci affascina ora per le memorie ed i ricordi che di

sè il Serafico ha lasciato, sublime Santo che nei Fioretti ci insegna in misura eroica l'amore per Dio e per le creature.

E se di Assisi, con la consueta pittorica fedeltà, Dante ci descrive la sua esatta posizione tra il Tupino ed il Chiascio, il Subasio vien citato per ricordare che

Fertile costa d'alto monte pende

P. XI 45

sulla quale nacque un Sole.

La visione dei luoghi francescani ci rammenta subito un altro Santuario, la Verna, dove il gran Santo italiano

Nel crudo sasso intra Tevero e Arno

P. XI 106

Da Cristo prese l'ultimo sigillo,

P. XI 107

mistico luogo a picco sul monte che alto si erge nel Cielo e che lascia nel cuore del visitatore una potente sintesi di fede e di amore, così come negli occhi le superbe immagini delle terracotte robbiane non si sa se create da Dio o dagli uomini.

Con queste visioni nell'animo, altre non possiamo aggiungere chè nessuna sarebbe alla stessa altezza: ma dal nostro dire vogliamo trarre la conclusione che la fede e la scienza sono state causa delle più grandi opere compiute su questo mondo.

L'una guida l'animo nelle alterne vicende della vita e ci solleva nei dolori; l'altra, se egualmente innalza l'animo a grandi cose, è utile all'umanità, dà scopo alla vita; ambedue alimentano quella sacra fiamma che sola rende degni di vivere.

E Dante, dell'uno e dell'altro fervido apostolo, ci è di esempio e di ammonizione:

Non v'accorgete voi che noi siam vermi
Nati a formar l'angelica farfalla
Che vola a la giustizia sanza schermi?

Pu. X 124

Roma.

M. Luccio

LES TRAVAUX SUR LA MÉCANIQUE NON-EUCLIDIENNE EN RUSSIE

L'évolution de la géométrie non-euclidienne de Lobatchevski stimula la création d'une mécanique non-euclidienne. Lobatchevski lui-même avait déjà émis l'idée qu'en démontrant la compatibilité de la géométrie non-euclidienne et des principes de la mécanique, on pourrait ensuite décider laquelle des deux géométries, la géométrie euclidienne ou bien la géométrie non-euclidienne, correspond à la réalité. Les premiers travaux consacrés à la mécanique non-euclidienne ont paru en 1869-1870 en Italie, en Belgique et en Allemagne. Le premier mémoire à ce sujet paru en Russie fut publié en 1898 par P. S. Youschkevitch. Ce sont les travaux de A. P. Kotelnikov « La théorie projective des vecteurs » (1899) et « La théorie des vecteurs et les nombres complexes » (publié en 1950) qui contribuèrent le plus au progrès de la mécanique non-euclidienne. Kotelnikov avait élaboré à fond l'algèbre des dynames analogue à celle des vecteurs, ainsi que ses applications à la géométrie et à la mécanique. En Europe Occidentale les mêmes idées furent émises par E. Studi (1901), qui s'occupa surtout des applications géométriques de la théorie. La mécanique non-euclidienne fut élaborée ensuite en Russie par N. E. Joukovski, D. N. Seiliger et P. A. Chirokov. Parmi les recherches les plus récentes il convient de mentionner avant tout la généralisation de la mécanique non-euclidienne de Kotelnikov et son application à l'espace de n dimensions (T. M. Klimanova et N. D. Petzko, 1957).

L'évolution de la géométrie non-euclidienne de Lobatchevski stimula la création d'une mécanique non-euclidienne, c'est-à-dire d'une mécanique valable dans l'espace de Lobatchevski. Lobatchevski lui-même avait déjà émis l'idée, qu'en démontrant la compatibilité de la géométrie non-euclidienne et des principes de la mécanique, on pourrait ensuite décider si c'est la géométrie euclidienne ou bien non-euclidienne qui correspond à la réalité. Il le fit dans son célèbre mémoire « Sur les principes de la géométrie »[1].

Les premiers travaux consacrés à la mécanique non-euclidienne ont paru en 1869-1870 en Italie (A. Genocchi), en Belgique (J. de Tilly) et en Allemagne (E. Schering).

En Russie de pareils travaux furent effectués pour la première fois dans les années 1890. C'est ainsi qu'en 1898 fut publié un mémoire de P. S. Youschkevitch (écrit en 1892) sous le titre « Sur la composition des forces dans un espace hyperbolique »[2]. Les cas de la composition des forces dirigées vers les lignes intersectées, parallèles et divergentes y furent analysés.

Les travaux d'A. P. Kotelnikov (1865-1944) ont eu la plus grande importance dans le domaine en question. Ses premières recherches ont été faites à Kazan, au lieu même où fut créée la géométrie de Lobatchevski (plus tard Kotelnikov continua ses recherches à Moscou). Ce savant était le fils de Pierre Kotelnikov, collaborateur et disciple direct de Lobatchevski.

[1] LOBATCHEVSKI, N. I. - *Sur les principes de la géométrie.* Oeuvres complètes, vol. I, Moscou-Léningrad, 1946, p. 261 (en russe).

[2] YOUSCHKEVITCH, P. S. - *Sur la composition des forces dans un espace hyperbolique.* «Revue de la physique expérimentale et de la mathématique élémentaire », semestre 22, 1898, pp. 258-263 et 285-293 (en russe).

On pourrait donc considérer son œuvre comme un symbole de la continuité existant entre les traditions de Lobatchevski d'une part et les recherches modernes, réalisées par nos savants soviétiques, de l'autre. Parmi les é. rits d'A. P. Kotelnikov nommons avant tout sa thèse doctorale « La théorie projective des vecteurs »[1], présentée en 1899, et son mémoire posthume « La théorie des vecteurs et les nombres complexes »[2] qui ne fut publié qu'en 1950, quelques années après sa mort.

L'idée fondamentale de Kotelnikov consiste dans une théorie générale des vecteurs, qui symbolisent les forces et les rotations infiniment-petites dans tous les espaces de métrique projective (espace euclidien, espaces non-euclidiens de Lobatchevski et de Riemann).

Cette générale théorie fut nommée par Kotelnikov *théorie projective des vecteurs*. Le vecteur dans un espace non-euclidien y est considéré comme un segment de droite doué de direction. La place la plus importante y est réservée à l'addition des vecteurs. Koltenikov appelle *somme* de deux vecteurs, ayant un point initial commun, un vecteur qui a le même point initial qu'eux et dont le point final est le point d'intersection des droites unissant les points finals des deux vecteurs données avec les points d'intersection des lignes de leur action et d'un plan polaire au point initial commun à ces vecteurs. Une pareille définition est valable pour l'espace de Lobatchevski et celui de Riemann. Quant à l'espace d'Euclide (où un plan infiniment éloigné à tous les points joue le rôle du plan polaire) cette définition est identique à la définition communément adoptée d'une somme de vecteurs selon la régle des parallélogrammes.

Kotelnikov appelle deux systèmes de vecteurs *équivalents*, s'il est possible de passer de l'un à l'autre par une translation des vecteurs le long de leurs lignes d'action sans changer leur longueur, par la sommation des vecteurs, ayant un point initial commun (conformément à la règle susdite), et par une décomposition des vecteurs en une somme de vecteurs ayant un point initial commun (conformément à la même règle), enfin, par une adjonction à un système de vecteurs, dont tous les points finals coincident avec tous les points initials (les vecteurs nuls).

Kotelnikov a démontré que tout système de vecteurs dans les espaces non-euclidiens de Lobatchevski et Riemann équivaut à un « Système canonique », composé de deux vecteurs, dont la direction correspond à deux droites réciproquement polaires; la condition nécessaire et suffisante de l'équivalence de deux système de vecteurs se réduit à l'égalité de certaines grandeurs, dépendant des systèmes de ces vecteurs; il les appela des « hélices » ou « moteurs ». La notion *hélice* est une généralisation de la notion *vecteur:* si ce dernier est déterminé par deux points - le point initial et le point final - l'hélice est déterminée par deux droites qui s'entrecroisent, la droite initiale et la droite finale. L'hélice, qui correspond au système de vecteurs dit « canonique », est définie par une droite unissant les points initials des vecteurs de ce système et un droite unissant ses points finals. Les hélices peuvent être considérées comme des vecteurs, dont les coordonnées sont non des nombres réels, mais des nombres com-

[1] KOTELNIKOV, A. P. - *La théorie projective des vecteurs*, Kazan, 1899 (en russe).

[2] KOTELNIKOV, A. P. - *La théorie des vecteurs et les nombres complexes* (*Les principes d'une mécanique dans un espace non-euclidien*). In: A. P. KOTELNIKOV, V. A. FOK. *Quelques applications des idées de Lobatchevski à la mécanique et à la physique*, Moscou-Léningrad, 1950, pp. 7-47 (en russe).

plexes $a + bi$, $i^2 = -1$ (dans le cas de l'espace de Lobatchevski) et des nombres duels $a + bi \cdot i^2 = +1$ (dans le cas de l'espace de Riemann).

Kotelnikov considère les hélices comme une caractéristique des systèmes de forces agissantes sur un corps solide, ainsi comme laquelle des mouvements infiniment petits. Cette conception fut la généralisation d'une théorie qu'il avait déjà proposée en 1895 pour l'espace euclidien et qu'il avait alors exposée dans sa thèse de licencié « Le calcul des hélices avec quelques applications de ce dernier à la géométrie et à la mécanique »[1].

Dans ces cas il est possible de considérer les hélices, caractérisant les systèmes des forces (hélices dynamiques) et les mouvements infiniment petits (hélices cinématiques), comme des vecteurs, dont les coordonnées sont des nombres duels $a + b\varepsilon$, $\varepsilon^2 = 0$.

Kotelnikov avait élaboré à fond l'algèbre des hélices, appelée par lui « calcul des hélices », de même que l'application de ce calcul à la géométrie, surtout à la géométrie de lignes. Il avait démontré que dans certaines conditions les équations du mouvement d'un système de points matériels dans des espaces euclidiens et non-euclidiens permettent d'introduire des « intégrales des hélices »; les intégrales bien connues du mouvement du centre de gravité d'un système et des surfaces en sont des cas particulièrs.

Les mêmes idées furent émises par le géomètre allemand E. Study (« Geometrie der Dynamen », 1901).[2] Par *Dyname* Study entendait ce que Kotelnikov désignait comme *hélice* ou *moteur*. Il s'occupa surtout des applications géométriques de la théorie. Les travaux de Study furent continués dans le domaine de la géométrie par W. Blaschke, et dans le domaine de la mécanique par R. Mises.

Presque en même temps que Kotelnikov, mais sous un aspect différent, le grand savant russe N. E. Joukovski témoigna un très vif intérêt aux problèmes de la mécanique non-euclidienne. Il leur consacra en 1902 un article spécial intitulé « Le mouvement d'une figure matérielle pseudosphérique sur la surface d'une pseudosphère »[3]. Mais la plupart des travaux sur la mécanique non-euclidienne, faits en Russie, suivirent la voie indiquée par Kotelnikov. C'est le cas des recherches de D. N. Seiliger, réunies plus tard dans son libre « Géométrie complexe linéaire »[4]. Seiliger travaillait à Kazan à la même époque que Kotelnikov et fut le rapporteur officiel des deux thèses de ce dernier. Théoricien éminent, l'un des fondateurs de la mécanique des corps similairement transformés, Seiliger s'adonna sous l'influence de son collègue à un nouveau domaine et consacra le reste de sa vie à l'élaboration des idées de Kotelnikov, surtout à leur application géométrique.

Un autre géomètre de Kazan, P. A. Chirokov, est connu comme l'auteur de toute une série de mémoires dédiés à l'application géométrique de la théorie des hélices. Notons parmi eux celui qui est intitulé: « Transformation des intégrales hélicoidales dans les espaces d'une courbure cons-

[1] KOTELNIKOV, A. P. - *Le calcul des hélices avec quelques applications de ce dernier à la géométrie et à la mécanique.* Kazan, 1895 (en russe).

[2] STUDY, E. - *Geometrie der Dynamen*, Leipzig, 1901, 1903.

[3] JOUKOVSKI, N. E. - *Le mouvement d'une figure matérielle pseudo-sphérique sur la surface d'une pseudosphère.* Oeuvres choisies, vol. I, Moscou-Léningrad, 1948, pp. 375-418 (en russe).

[4] SEILIGER, D. N. - *Géométrie complexe linéaire*, Moscou-Léningrad, 1934 (en russe).

tante »[1]. L'auteur y avait donné une interprétation remarquable par sa simplicité de la règle de l'addition des vecteurs dans les espaces non-euclidiens, formulée par Kotelnikov.

Il considère l'espace non-euclidien comme une hypersphère, dont les points diamétralement opposés sont identifiés aux points d'un espace euclidien ou d'un espace pseudo-euclidien à quatre dimensions. Alors chaque vecteur d'un espace non-euclidien peut être mis en correspondance avec la projection de ce même vecteur faite du centre de l'hypersphère sur une hypersurface, tangente à cette dernière au point initial du vecteur. Il s'en suit que conformément à la règle de Kotelnikov, la somme des vecteurs est alors un vecteur, projeté sur l'hypersurface tangente comme une somme ordinaire des projections des vecteurs donnés.

Beaucoup d'idées géométriques de Kotelnikov ont été élaborées et développeés dans la monographie de B. A. Rosenfeld « Les géométries non-euclidiennes »[2]. Cet auteur a donné aussi l'exposé le plus détaillée de l'œuvre scientifique de Kotelnikov[3]. Notons cependant qu'elle n'y fut analysée qu'au point de vue d'un géomètre et non celui d'un mécanicien.

Les travaux de Kotelnikov furent généralisés et appliqués à un espace de n-dimensions en 1957 par des jeunes savants soviétiques, T. M. Klimanova et N. D. Petzko. En examinant les systèmes équivalents des vecteurs dans des espaces non-euclidiens à n-dimensions et en les définissant de la même façon que le fit Kotelnikov pour les systèmes dans des espaces à trois dimensions, ces deux auteurs ont démontré que tout système de vecteurs dans un espace de Lobatchevski et de Riemann à n dimensions équivaut à un système « canonique », composé de plusieurs vecteurs, dont la direction correspond à des droites réciproquement polaires, et que la condition nécessaire et suffisante d'une équivalence de deux systèmes de vecteurs consiste dans l'égalité des matrices obliquement symétriques, dépendant de ces systèmes. Ces matrices peuvent être considérées comme des matrices d'opérateurs linéaires obliquement symétriques pour un espace euclidien, ou pseudo-euclidien à (n + I) dimensions, dans lequel l'espace non-euclidien est plongé à l'instar d'une hypersphère dont les points diamétralement opposés sont identiques. Ces matrices sont, par rapport au centre de l'hypersphère, les sommes des moments des vecteurs d'un espace non-euclidien, projetés du centre de l'hypersphère sur les hypersurfaces tangentes de cette dernière. On voit que de pareils opérateurs linéaires résultent d'une application de la notion des hélices formulée par Kotelnikov, aux espaces non-euclidiens à n dimensions.

Moscou, Académie des Sciences.

A. T. GRIGORIAN

[1] CHIROKOV, P. A. - *Transformation des intégrales hélicoidales dans les espaces d'une courbure constante,* Recueil « In memoriam Lobatschewskii », vol. 2, Kazan, 1927, pp. 118-134 (en russe).

[2] ROSENFELD, B. A. - *Les géométries non-euclidiennes,* Moscou-Léningrad, 1955 (en russe).

[3] ROSENFELD, B. A. - *Alexandre Petrovitch Kotelnikov,* «Recherches historico-mathématiques», livraison 9, Moscou, 1956, pp. 317-400 (en russe).

ERGEBNISSE DER NEUEREN BAUMRASSENFORSCHUNG IN MITTELEUROPA

Die forstliche Baumrassenforschung geht in Mitteleuropa auf einen Zeitraum von über 50 Jahren zurück und ist vor allem mit den Namen *Adolf Cieslar-Wien, Arnold Engler* - Zürich und *Peter Schott* - Landau (Rheinpfalz) verknüpft. Seit 1924 hat sich dann vor allem *Ernst Münch*- Tharandt mit der Baumrassenfrage befasst. Jn den folgenden Ausführungen wird versucht, den derzeitigen Stand der forstlichen Rassenfrage bei Lärche, Kiefer, Fichte und Schwarzerle in Kürze darzulegen. Bei keiner dieser Baumarten kann die Forschung als abgeschlossen gelten, immerhin haben die Forschungen über die noch vorhandenen bodenständigen Bestockungsteile in Verbindung mit den Ergebnissen der Provenienzversuche in den letzten Jahrzehnten Fortschritte gebracht, deren Beachtung bei dem Bezug von Samen grobe Fehler vermeiden lassen. Das gilt besonders für die Lärche, die als wertvoller und raschwüchsiger Baum bereits seit 2 Jahrhunderten bevorzugt angebaut wurde. Die sog. Lärchenkrankheit (Lärchenkrebs) hatte aber im 19. Jahrhundert zu katastrophalen Ausfällen geführt. Kiefer und Schwarzerle sind Baumarten, bei denen lotrechte Schaftbildung besonders wichtig ist und Saatgut von erblich krummen Bäumen möglichst ausgemerzt werden muss. Bei der Fichte handelt es sich vornehmlich um diejenigen Rassen, die gegen Schnee und Rauhfrost widerstandsfähing sind und erst in zweiter Linie um Raschwüchsigkeit.

Die ersten Erkenntnisse und Untersuchungen über forstliche Baumrassen gehen in Deutschland schon auf die Zeit vor der Jahrhundertwende zurück als der spätere Waldbaulehrer *M. Kienitz* Ende der Siebziger Jahre im Revier Gahrenberg bei Hann.-Münden Herkunf-tsversuche anlegte. Sie fanden aber keine Beachtung, denn die Zeit war für solche Gedanken eben noch nicht reif. Hatte doch der damalige Waldbaulehrer an der Münchner Universität *H. Mayr* ein Vorkommen erblicher Rassen bei Waldbäumen im 1. Jahrzehnt nach der Jahrhundertwende noch strikt abgelehnt.

Damals lagen aber bereits wirkliche Beweise für das Vorhandensein forstlicher Rassen vor; denn um die Mitte dieses Jahrzehnts waren fast gleichzeitig in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz die Ergebnisse über Herkunftsversuche veröffentlicht worden, die auch heute noch als feste Grundlagen in der Rassenfrage gelten.

Da war zunächst *Peter Schott*, ein wissenschaftlich vorgebildeter Baumschulenbesitzer aus Knittelsheim in der Rheinpfalz mit seinen beiden gründlichen Arbeiten « Die gemeine Kiefer » und « Die Rassen der gem. Kiefer », die 1904 bzw. 1907 im Forstwissenschaftlichen Centralblatt erschienen waren, ferner *Adolf Cieslar* mit seiner im Centralblatt f. d. ges. Forstwesen im Jahre 1907 veröffentlichten Arbeit « Die Bedeutung der klimatischen Varietäten unserer Holzarten für den Waldbau » sowie der Schweizer *Arnold Engler*, der im Jahre 1905 seine Anbauversuche über den Einfluss der Provenienz des Samens in den Mitt. der eidg. Centralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen bekannt gab. So haben wir es also heute mit einem über 50 jährigen Zeitraum forstlicher Baumrassenforschung zu tun, der zu einem Rückblick auffordert.

Die rassisch krititschste Baumart war zunächst die *Lärche* (Larix decidua Mill.) insofern, als ihr Anbau 1m 19. Jahrhundert aus Samen

unbekannter Herkunft zum weitaus grössten Teil misslungen war und grosse finanzielle Verluste gebracht hatte. Als man dann nach dem ersten Weltkrieg den Gründen dieser Misserfolge nachforschte und fand, dass dort, wo die Sudetenlärche angebaut worden war, regelmässig ausgzeichnete Erfolge erzielt wurden, war man rasch mit dem Urteil fertig und sagte, die Alpenlärche passe überhaupt nicht in das ausseralpine Klima und würde hier durch die Krebskrankheit ausgemerzt. Diese Erklärung fand aber bereits vor fast 3 Jahrzehneten Widerspruch durch Professor *L. Tschermak,* der auf das Vorkommen alpiner Lokalrassen hinwies, die in relativ tiefer Lage bei ausgezeichnetem Wuchs nur geringe Krebsanfälligkeit zeigten. In neuerer Zeit ist es Professor *R. Schober* in Hann. Münden gelungen, nachzuweisen, dass sogar im ozeanisch getönten Klima Nordwestdeutschlands hervorragende Lärchen stocken, über deren alpine Herkunft keine Zweifel bestehen.

Jnzwischen war auch durch andere Untersuchungen gesichert festgestellt worden, dass es nicht genügt, eine langsamwüchsige hochalpine und eine rascherwüchsige Lärchenrasse tieferer Lagen zu unterscheiden, sondern, dass in Lagen unter 1000 m in den Alpen eine noch unbekannte Zahl von Lokalrassen vorkommt, die unter klimatischen Bedingungen lebt, die unserem Ebenklima weit besser entsprechen, als dies bei Lärchenherkünften der mittlerer oder der höheren Lagen der Fall ist. Früher aber war gerade hier der Samen geworben und in Deutschland zum Lärchenanbau verwendet worden. Diese langsamwüchsigen Lärchen schieden dann meist schon in den ersten zehnoder zwanzig Jahren durch Krebs und Gipfeldürre wieder aus.

So kann also oft schon die *Raschwüchsigkeit der Lärche in der Jugend* ein wichtiges Kriterium für den Anbauerfolg sein. Jm Ganzen gesehen sind zunächst tatsächlich alle in der Jugend raschwüchsigen Lärchenrassen anbauwürdig und es kommen in Betracht Sudeten-, Polen-und Tatralärche, aber auch die raschwüchsigen Lokalrassen der Alpenlärche, besonders die Lärche des Alpenostrandes, die sog. *Wienerwaldlärche,* deren Wuchsleistung in meinen ehemaligen Tharandter Versuchsflächen im Alter von 25 Jahren an der Spitze stand und auch die Sudetenlärche noch übertraf. Diese Ergebnisse beruhen auf übereinstimmenden Auswertungen mit württembergischen Versuchen. Jn neuester Zeit allerdings haben sich in dänischen Versuchen die Sudetenlärchen in dem ausgesprochen ozeanischen Klima als ziemlich krebsgefährdet erwiesen. Es lag nun nahe, nach Unterscheidungsmerkmalen zu suchen, die den Praktiker, etwa an der Form der Zapfen und Zapfenschuppen die oben genannten Rassen leicht erkennen lassen. Solche Merkmale wurden auch gefunden, aber infolge der transgressiven Variabilität ist die Unterscheidung der Lärchenrassen *allein* nach den Zapfen nicht ganz sicher.

Nächst der Lärche ist die *Kiefer* (Pinus sylvestris. L.) in rassischer Hinsicht sehr interessant und von gros ser Bedeutung. Neben der ostpreussischen Rasse, deren Samen z. Z. nicht mehr erhältlich ist, ist mehr und mehr die *Höhenkiefer* der deutschen Mittelgebirge in den Vordergrund gerückt. Sie hat ähnlich gute Eigenschaften wie die vorgenannte Rasse. Jn Mitteleuropa gibt es zwei Gebiete mit Höhenkiefern: die mitteldeutschen Gebirge (vor allem Thüringer Wald, Fichtelgebirge und Oberpfälzer Wald), sodann den Raum Schwarz-

wald-Vogesen. Während die erstgenannten etwa zwischen 500 und 750 m auftreten, reicht im Schwarzwald die Höhenkiefer bis fast 1000 m. Neben dieser Höhenkiefer findet sich in den Lagen von etwa 250 bis 450 m eine zwar im Alter nicht mehr spitzkronige, aber völlig lotrecht wachsende Kiefer des Hügellandes, die *Hügellandkiefer*. Wir finden sie verbreitet in den tieferen Lagen des Thüringer Waldes, im Steigerwald und den Hassbergen, im Vorland des Fichtelgebirges und im ganzen oberpfälzisch-fränkischen Raum; sie hat also ein recht grosses Verbreitungsgebiet im mittleren Deutschland und im nordöstlichen Bayern. Nur wenig kommt sie im südwestlichen Deutschland vor, wo in der Höhenlage von 300 bis 400 m die sog. Pfälzerkiefer in höherem Alter wesentlich ungünstigere Formen von Stamm und Krone aufweist und in der Rhein-Mainebene schliesslich eine Tieflage von nur 100-200 m weitgehend krummwüchsige und doldenartig-breitkronige Kiefern hervorbringt; durch ihren raschen Wuchs bieten sie allerdings wieder einen gewissen Ausgleich für den Forstwirt.

Wenig bekannt ist, dass Bayern in den nördlichen Kalkalpen Kiefernvorkommen von einigen 1000 ha besitzt, die aber rassisch nicht einheitlich sind. Man muss vielmehr mindestems unterscheiden eine eigentliche *Alpenkiefer* in Hochlagen über 1000/1100 m mit zeitlebens spitzer Krone, feinen Aesten und dünner Benadelung und eine *Voralpenkiefer* mit ebenfalls lotrechtem Schaft, aber einer sich im Alter abflachenden Krone. Diese letztere hat die weitaus grössere Verbreitung, tritt auch bestandsweise auf und geht im Gebirge bis auf 600 m herab. Jnnerhalb des Gebietes der Alpenkiefer findet sich gelegentlich eine sehr schmalkronige Kiefer, vereinzelt oder in Trupps vor, die wohl am ehesten der sog. *Engadiner Kiefer* (Pinus sylvestris L. var. engadinensis Heer) entsprechen.

Jm bayerischen Alpenvorland mit seinen hohen Schneelagen ist auf der Jungmoräne und ähnlichen glazialen Formen auffallenderweise eine mässig phototrope Kiefer zuhause, die zwar sehr wüchsig sein kann, aber in Mischung mit Buche in die Lücken hineinwächst und dann ungünstige Formen hervorbringt. Wenn sie in der Jugend engständig erwächst und keine Möglichkeit hat seitlich auszuweichen, z, B. im Fichtenbestand, kann sie auf guten Moränenböden Höhen bis über 36 m hervorbringen und befriedigende Formen erzeugen.

Die *Fichte* (Picea abies Karst.) ist, soweit es sich nicht um die Unterscheidung von Hoch-und Tieflagenfichte handelt, rassisch schwer zu umreissen. Jnfolge ihres sehr variablen Kronenaufbaus und ihres auch unter den ungünstigsten Standortsverhältnissen noch lotrechten Schaftes sind klare Merkmale für eine Rassenauscheidung schwer zu finden. Dagegen wird schon seit einigen Jahrzehnten in verschiedenen Arbeiten auf die Bedeutung der Verzweigungstypen hingewiesen, die in ihren Extremformen als *Kamm*-und *Plattenfichten* bezeichnet werden. Nach meinen älteren Untersuchungen und neueren von H. Schmidt ist nicht daran zu zweifeln, dass es sich um erblich bedingte Veranlagungen handelt; die *Bürstenfichte* steht in der Mitte zwischen beiden. Alle drei Typen findet man in den meisten, auch künstlich begründeten Fichtenbeständen vertreten, doch sind in der Tieflage vor allem Kamm-und Bürstenfichten vorhanden und Plattenfichten treten nur vereinzelt auf, in den Hochlagen aber nehmen diese zu, wogegen die Kammfichten stark zurückbleiben.

Ja in einigen Mittelgebirgen, z. B. im Glatzer Bergland, können die Plattenfichten 50 und mehr Prozent ausmachen, während in den süddeutschen Mittelgebirgen und auch in den Nordalpen der Anteil wesentlich geringer ist und Kamm-und Bürstenfichten bis in die höchsten Lagen aufsteigen.

Diesen auffallenden Unterschied kann man sich vielleicht so erklären, dass die Kammfichte zwar gegen Schneeauflage gut gesichert ist, aber nicht gegen Rauhfrost und Eisanhang, also die horizontal angreifenden Belastungen. Schnee kann zwischen den herabhängenden Zweigen 2. Ordnung durchfallen und kann auch durch leichten Wind abgeschüttelt werden; Eisanhang an den Hängezweigen führt zum Verlust durch Abreissen. Jch habe dies im Riesengebirge nach Rauhfrösten wiederholt beobachten können: der Boden war dann von kurzen Zweigen wie mit einem dicken grünen Teppich belegt. Die Folge davon ist ein grosser Assimilationsverlust und Zurückbleiben im Wuchs, während die durch Eisanhang nicht gefährdete Plattenfichte sich durchsetzen kann. Stimmt diese Erklärung, dann müssten auch die mitteldeutschen Gebirge mit relativ grossem Plattenfichtenanteil rauhfrostgefährdeter sein als die süddeutschen einschl.der Alpen.Und das lässt sich bis zu einem gewissen Grad tatsächlich nachweisen. Erschwerend ist der Umstand, dass in manchen Gebirgen die bodenständige Fichtenbestockung verschwunden oder nur noch in Resten vorhanden ist, wie z. B. im Erzgebirge, Frankenwald und Fichtelgebirge. Und tatsächlich sind hier auch Rauhfrostkatastrophen häufig und oft mit verheerenden Folgen. Der bayerische Wald ist von Haus aus wenig durch Rauhfrost gefährdet und hat in den Höhenlagen, wo noch bodenständige Fichten stocken, auch nur einen mässigen Anteil von Plattenfichten; das nämliche trifft auch für den bayerischen Alpenanteil zu. Für den Schwarzwald lässt sich noch kein Urteil abgeben, auch die Verhältnisse der Jnneralpen bedürfen noch einer Klärung.

Was die Ergebnisse der Fichtenprovenienzflächen anlangt, so sei hier nur auf den umfassenden, heute 22 jährigen Fichtenherkunftsversuch hingewiesen, der 1937 in Sachsen, Thüringen, Württemberg und Bayern angelegt wurde. Die Anbauflächen befinden sich meist in mittleren Höhenlagen, nur im Bayerischen Wald in ca 1000 m. Das auffallendste Ergebnis war, dass die spättreibende Herkunft aus Ostpreussen im Höhenwuchs überlegen war, allerdings die Alpenherkunft Partenkirchen ihr sehr nahe kam, die trotz ausgesprochenen Frühtreibens auf dem hochgelegenen Standort infolge späten Beginns der Vegetationszeit nicht durch Spätfrost gelitten hatte. Die heimischen Schwarzwaldherkünfte blieben auf der württembergischen Fläche im Höhenwuchs fast überall unter iem Durchschnitt.

Die *Schwarzerle* (Alnus glutinosa Gaert.) hat in der Nachkriegszeit als Schutzholz für die Aufforstungsflächen grosse Bedeutung erlangt. Das Vorkommen einer raschwüchsigen ostpreussischen Rasse war schon seit einigen Jahrzehnten bekannt; aber auch die Spreewalderle sowie die auf oberbayrischer Grundmoräne weist ähnlich gute Stammformen und Höhen bis gegen 30 m auf. Sicher ist sie auch noch anderenorts zu finden wie z. P. auf Bruchböden in Niedersachsen. Wer diese wüchsige Rasse mit den Erlenvorkommen vergleicht, wie sie meist an unseren Flüssen und Bächen auftreten und kaum halb so hoch werden oder an feuchten Standorten im Fichtenwald der Konkurrenz dieser Baumart unterliegen, kann

sich nur wundern, dass die Forstwirte so lange Erlensamen unbekannter Herkunft (angeblich meist belgischer Provenienz) verwenden konnten. Da die raschwüchsige Rasse auch schattenfester ist, kann sie in den oberbayerischen Standorten Mischbestände mit der Fichte bilden und noch dazu sich leicht natürlich verjüngen. Nach den in Mitteleuropa vorhandenen Vorkommen dürfte es sich um eine alteinheimische Rasse bzw. um ein Relikt ähnlich wie bei der Wienerwaldlärche handeln. Die später eingewanderte Schwarzerle dagegen hat die Tendenz zu strauchartiger Entwicklung und zu früher Fruktifikation. Eine vergleichende Betrachtung vorgenannten Rassen lässt ausser der jugendlichen Raschwüchsigkeit vor allem eine grössere Schattenfestigkeit erkennen. Beide Eigenschaften machen sie geeignet in Waldgesellschaften aufzutreten, wo die normalen Rassen nicht konkurrieren können. So bilden Sudeten-, Wienerwald -und Alpenlärche der Tieflagen in ihrer jeweiligen Heimat Mischbestände mit Buche, Tanne (auch Fichte), die Höhenkiefer wird im Schwarzwald, Vogesen und den mitteldeutschen Gebirgen Bestandsglied der nämlichen Waldgesellschaft und die Schwarzerle wie bereits erwähnt, wird Glied einer Fichtenwaldgesellschaft, der oft Tanne beigemischt ist. So sind diese Rassen für unser artenarmes Mitteleuropa gewissermassen neue Baumarten und bedürfen auch einer ganz anderen waldbaulichen Behandlung als die gewöhnlichen Baumarten.

München, Universität.

K. Rubner

EGG SYMBOLISM IN THE HISTORY OF SCIENCES

Symbolism is confined to subjects embodying esoteric or primitive beliefs. A clearer understanding of symbols has resulted from psychological studies. Archetypal nature of symbols. Creation myths and the World Egg in the light of archetypes. The ubiquity of the World Egg and the possibility of a centre or centres of origin. In alchemy egg symbolism has passed through stages - literal expression, concrete form and complex pictorial representation. The Philosopher's Egg. Alchemical and cosmogonical parallel.

One of the most interesting, if not universally acceptable, results of the development of psychology over the past fifty years has been its intrusion into other fields of science, more especially those aspects which feature the propagation of culture patterns or the recurrence of ideas deriving from early cultures.

Now, this is of some importance for the study of symbols, for if we exclude the mathematical sciences, symbolism is most common in those subjects the expression of which may often seem so alien to rational thought - for example, the manifestations of religious mysticism and alchemy, or the persistence of primitive beliefs such as are encountered in mythology and folklore. A review of the history of the sciences shows that it is principally in mythology and in alchemy that the Egg symbol occurs; the World Egg and the Philosopher's Egg are terms that will be familiar to most readers of this Journal.

Before looking more closely at the associations of the Egg with mythology and alchemy, it may be as well to cast a glance at the general nature and function of symbols, for it is here that psychological considerations can help in bringing about some precision in the terminology of a subject that has always given rise to speculation and arbitrary definitions.

Whether literal or pictorial a symbol always implies in some way a comparison between an object expressed in fact and a subject evoked in the mind. It may be depicted as one of several forms: as, perhaps, a figure of speech, such as a simile or a metaphor (including allegorical forms, the fable and the parable) or as a conventional sign. The essential difference between these forms depends upon whether or not both sides of the comparison are stated. Thus, the simile is stated completely in the form « A is like B », whereas in the other forms the subject to be evoked must be inferred from the object. In the limiting case, the subject and the object may, of course, become identical, for the symbol will then convey all the meanings that its nature intends.

Thus the form of the symbol; what of its origin and function? From the viewpoint of psychology, this will depend upon whether it is consciously or unconsciously motivated; that which is consciously expressed must be regarded as a sign, while the image which is projected from the unconscious is alone a true symbol.

The symbol, then, owes its expressed form to unconscious motivation and has in some way formed part of the content of the unconscious mind.

In the terms of Jung, the choice of a symbol appropriate to the situation confronting the individual is governed by the presence of a set of primordial images pre-existent in a layer of the unconscious which he terms the « collective unconscious ». These images, or « archetypes », collectively form the products of a process of mental evolution undergone by the human race; they represent the primordial forms of apprehension of a multitude of situations by the emerging human brain. They are thus the inherited potential modes of psychic functioning, and conditioned upon their emergence into the conscious mind; their number must be limited to the number of fundamental experiences that confronted the primitive brain.

Regarded in simple terms, the apparently unrecognizable nature of a symbol is caused by its presentation in a garb which masks an archetypal response to a particular situation - hence the complex and protracted task of the psychotherapist who may be called upon to interpret the symbols projected in dreams and hallucinations.

Not all psychologists would agree with Jungian conceptions, but there is, at least, a generous measure of agreement upon the distinction between the sign and the symbol - the former a conscious representation, the latter an unconsciously projected image.

* * *

Mythology, as we have said, provides one source of egg symbolism, namely, the creation myths, which may be regarded as traditional forms of narrative in which are preserved the efforts of early men to account for their existence and that of the universe around them.

To the modern mind the themes of which these myths are composed may seem infantile or even fantastic. They record the deeds of gods or supernatural beings, and are thus in a sense invested with a certain religious sentiment in the light of which they represent the dogma of primitive religions, with their attendant rituals.

Of very early origin, they have given rise to a variety of opinions as to their nature: some scholars regard them as the fruits of creative imagination or speculative thought, and possibly aetiological; others, more recently, have stressed their archetypal nature.

From the latter viewpoint, the creation myth existent in the collective unconscious provides the archetypal model for every act of creation or re-creation. Every act involving creation which confronts the human intelligence will evoke an image in terms of the cosmogony, while the performance of any ritual connected with creation must be considered as an act performed to ensure a successful re-enactment of the primordial creation pattern.

Our particular symbol, the World Egg, appears in the cosmogonies of many races, widely separated and apparently unrelated ethnically. In general, it is produced or manufactured by a god or gods, after which it splits to give rise to the various parts of the Cosmos or else produces other beings who then perform the work of creation, as some examples will show.

In northern Europe we find the Egg appearing in the cosmogonies of the Finns, Letts and Estonians. The *Kalevala*, a collection of Finnish folkpoetry, attributes creation to the smashing of a teal's egg when it fell

from the lap of the Water Mother where it had been laid. The fragments became the earth, sun, moon, sky and clouds.

The old custom of eating eggs during ploughing time in Estonia is evidently an act which utilizes the symbol inherent in the egg to guarantee re-creation on the archetypal pattern, that is, the annual production of the crops.

In the south, the symbol is again in evidence, in the variants of the Greek Orphic theogony. In the commonest form, the Rhapsodic Theogony, it is said that Chronos (Time) produced a World Egg from which Phanes was born. To complete the creative act, Phanes engendered a daughter who bore him offsprings, Heaven and Earth.

The ancient kingdoms of Lower and Upper Egypt were especially rich in traditional lore. One myth from Lower Egypt credits the god Ptah with fashioning the Egg on his potter's wheel, while another attributes the birth of the god himself to the hatching of an egg laid by the Chaos Goose, or the earth-god Seb.

It may be that stone-workers from Memphis were responsible for carrying the story to Upper Egypt, for it is told there how the ram-headed god Khnum moulded the World Egg from the mud of the Nile. After the merging of the two kingdoms in later times, we find Osiris referred to as the « Great Egg».

Somewhat similar accounts appear in the myths of Phoenicia, Yemen and Iran. As might be expected, Iranian cosmogony forms part of the Zoroastrian doctrine of dualism. Plutarch records that Ahura Mazda, beneficent god of light, created twenty-four gods whom he enclosed in an egg; in retaliation, Ahriman, the god of darkness and evil, created an equal number who broke into the egg, thereby mixing evil with good.

The sacred books of Iran reveal much the same story. In the *Menoghi Khrad* the world is compared with an egg whose shell is the sky and whose yolk is the earth, while in the *Bundahishn* version the middle of this earth was pierced and entered by Ahriman.

A second century inscription in relief, now at Modena , suggests a link between Iranian cosmogony and the Greek Orphic theme. It shows a figure, Mithra, or possibly Zervan Akarana (Infinite Time), with the attributes of Phanes, breaking from the World Egg and causing to shine the light which illuminated the world.

In many of the ancient Hindu scriptures the recurrent theme is the birth of the primordial supreme being, Brahma, from an egg floating on the waters. According to the *Chhandogya Upanisad*, the Egg broke into halves, one of silver, the other of gold; the silver half became the earth, the golden one the sky, while the remaining parts formed the mountains, clouds, rivers and sea.

Many other cases could be cited if space allowed: Indonesia, Japan, Melanesia, Polynesia and Peru - not forgetting the appearance of the Egg in the tribal lore of the West African Pangwes and of certain North and South American Indians.

A natural question thus arises: to what extent does the evidence suggest a common origin for the creation myths of similar nature? Or should we agree with Lobeck that « quaerere ludicrum est »?

As Guha has pointed out, only those areas of India originally popul-

ated by a Proto-Australoid race of Mediterranean origin possess the Egg symbol. The expansion of this race to Melanesia and Polynesia may have carried with it the symbol, for there is other evidence for such diffusion: the resemblance between the *Nasadiya* hymn of the Hindu *Rigveda* and Polynesian cosmogony. This receives some backing from Przyluski's researches into the spread of the Austric language eastward from the Mediterranean. However, this cannot be taken as proof of a single origin for the Egg - in, say, Egypt or Iran; it is more likely that several centres of diffusion existed.

* * *

Turning to alchemy, we find the beginnings of egg symbolism in the records of the Graeco-Egyptian alchemists of the early centuries of the Christian era. In simple and usually literal form, it adopts the complete structure of the egg by the assimilation of the constituent parts to the various ingredients employed by the alchemists. We learn, for example, that the Egg is the Stone of copper; the shell is of copper or of an alloy, the white is gum or fig-juice, and the yellow is mineral of solid copper or Attic ochre - fanciful analogies which do little to relieve the air of mystery surrounding practical alchemy.

In one manuscript on gold-making, attributed somewhat regally to a Cleopatra, the mineral cinnabar is symbolized by the Egg, doubtless from the fact that, like an egg, it is composed of the white and the yellow, that is, of mercury and sulphur, which, again, resemble in colour the final products of transmutation, silver and gold.

The Pseudo-Ostanes, in his *Letter to Petesios*, reveals a method for preparing Divine Water. « Taking the eggs of the serpent of oak which dwells in the month of August on the mountains of Olympus or Libanus or Taurus, put them when they are fresh into a glass vessel... ». is his recipe. This is not to be taken literally; above the expression « eggs of the serpent » he places the sign for mercury, while above « mountains » he likewise puts the sign for cinnabar - evidence that he implies symbolically the preparation of mercury by heating cinnabar. This early identification of mercury with the Egg is confirmed by the alchemist Zosimus, as we read in a Cairo MS: « They (the alchemists) have called this secret « The Egg », but all of them really mean « Mercury ».

We find such symbolism carried a stage further by the designing of the heating vessel in a somewhat egg-like shape, presumably to indicate its gestatory function. Composed of thick glass or of earthenware and bearing a neck, it may have resembled the modern Kjeldahl flask and was known as the Hermetic Vase or Philosopher's Egg, the forerunner of the complex designs of later alchemy which deserve our consideration next.

Among British Museum MSS. is one (Harley 3469) dating from the end of the 16th century and containing an allegorical treatise entitled *Splendor Solis*. Presented in the form of parables, it is lavishly illustrated by coloured plates, seven of which depict the Philosopher's Egg as a pear-shaped vase and related to an appropriate parable.

The fifth parable explains just why the Egg is of importance to the Philosophers. They « take for example an Egg, for in this the four elements are joined together. The first or the Shell is Earth, and the White

is Water, but the skin between the Shell and the White is Air, and separates the Earth from the White; the Yolk is Fire, and it too is enveloped in a subtle skin, representing a subtle air, which is more warm and subtle, as it is nearer to the Fire and separates the Fire from the Water. In the middle of the Yolk there is a Fifth Element, out of which the young chicken bursts and grows.

Thus we see in an egg all the elements combined with matter to form a source of perfect nature, just so as it is necessary in this noble art ».

Here we have, of course, the four primordial elements Earth, Water, Air and Fire assimilated to the parts of an egg; the present writer has shown elsewhere that this parable almost certainly derives from an earlier work, the *Turba Philosophorum*, in which an assembly of sages discuss the relationship between alchemy and cosmogony by reference to the egg.

The 17th century German alchemist Michael Maier, whose texts are particularly rich in pictorial symbolism, illustrates the production of the Philosopher's Stone from the Egg in dramatic fashion. A fierce-looking swordsman is shown taking aim at the Egg with his sword; the use of the sword symbolizes the application of heat, while its separative function recalls that of the flaming sword dividing paradise from the ring of fire around the cosmos, according to a gnostic belief.

In the representations of the *magnum opus*, the production of the Philosopher's Stone, alchemical symbolism attained its richest heights. Conceived as a union of opposites (on the material plane, sophic sulphur and sophic mercury) which, after reduction to a formless mass, gave rise to the Stone, it lent itself to the most regal type of symbolism. All creation was thought to involve the conjunction of the male and the female; consequently, a symbolic « marriage » of sulphur and mercury was portrayed. Represented as King and Queen respectively, the two were contained in the Philosopher's Egg, represented, as we read in the *Hermetic Museum*, by a palace «constructed by the hands of many craftsmen», or by a tomb or a prison. Following union, the conjoined bodies became a hermaphroditic corpse which blackened and putrefied.

From this fusion of opposites was born a « rebis », or androgyne; in the *Viatorium Spagyricum* of Jamsthaler (1625) it is shown standing on the winged globe of chaos (the Egg), accompanied by the seven planets and the dragon.

The psychological significance of such symbolism is profound; in over-simplified terms, the Egg represents a primordial state of chaos to which a return must be made before a re-creation can be effected on a spiritual plane, the liberation of the soul.

It would seem, then, that in alchemy there has been an evolution in the form of egg symbolism; from the early literal expression there arose the practical symbolic vessel, which then gave rise to the many complex pictorial forms encountered in the esoteric Hermetic Art.

The examples of egg symbolism in alchemy have been drawn from the writer's paper on that subject in «Ambix»; for permission to refer to them here, grateful acknowledgments are due to the editor of that Journal, Mr. Desmond Geoghegan.

Warwick, Warwick School, Department of Science.

H. J. SHEPPARD

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANÁLISIS DE OBRAS

R. E. Moritz. - *On Mathematics and the Mathematicians* (*Des Mathématiques et des Mathématiciens*). (Formerly titled: *Memorabilia Mathematica or the philomaths's quotation-book*). (À savoir: *Le livre des citations mathématiques*. Ancien titre: *Memorabilia mathematica*). A vol. in-16, of VIII-410 pages. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

Le but de ce recueil, auquel l'auteur s'est appliqué avec amour pendant dix ans, a été expliqué dans la préface et aussi dans la présentation qu'en fait l'éditeur sur la couverture. Il s'agit d'un recueil, unique dans son genre, de sentences, d'opinions sur les mathématiques et sur ses branches principales, et aussi d'anecdotes sur les plus grands mathématiciens, écrits par des mathématiciens anciens et modernes, par d'insignes savants, et aussi par des écrivains et des poètes d'excellente réputation. Les morceaux rapportés sont 1140, titrés de 300 auteurs, et ils sont partagés, second le sujet, dans 21 chapitres, dont voici les titres: Définition et objet de la mathématique; la nature de la math. - pensées sur la math. - la valeur de la math. - l'enseignement de la math. - études et recherches en math. - la math. moderne - le mathématicien - anecdotes personnelles (A-M) - anecdotes personnelles (N-Z) - la math. comme art fine - la math. comme langage - math. et logique - math. et philosophie - math. et science - arithmétique - algébre - géometrie - le calcul et sujets alliées - les concepts fondamentaux de temps et d'espace - paradoxes et curiosités.

Ce livre n'est pas un roman, et pour cela on ne peut pas le lire tout de suite de la première jusqu'à la dernière page, mais il faut le tenir sur la table de travail comme une très utile oeuvre de consultation, et aussi de temps a autre comme une agréable lecture de morceaux intéressants. Les citations en d'autres langues ont été traduites en anglais. Une table des noms des auteurs cités clot le volume.

Genova, Università.

A. Natucci

U. Fano and L. Fano. - *Basic Physics of Atoms and Molecules* (*Physique fondamentale des atomes et des molécules*). A vol. in-8, of XVI-414 pages, with 86 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 10,00.

Les auteurs se sont proposé de mettre à un niveau relativement élémentaire les fondements de la mécanique atomique en abandonnant la voie traditionnelle qui suit plus ou moins l'ordre historique, en faveur d'une autre qui montre plus clairement la dérivation directe du schéma mathématique par les résultats expérimentaux. Les principes de la mécanique quantique ont été développés grâce à l'emploi ingénieux d'expériences hypothétiques dans lesquelles on mesure des grandeurs physiques susceptibles d'un nombre fini, même extrêmement petit, de valeurs numériques. Pour indiquer combien l'exposé est original, il suffira de dire qu'il conduit à établir la théorie des transformations des états d'une représentation à une autre avant encore d'avoir formulé l'équation de Schroedinger et discuté les classiques problèmes du mouvement d'une particule. La seconde partie du livre traite des systèmes plus complexes comme les atomes, de la

liaison chimique et de la formation de molécules et des corps solides. Dix appendices contiennent des détails mathématiques omis dans le texte.

Le lecteur capable de suivre le fil logique de ce livre jusqu'à la fin parviendra à une compréhension des phénomènes atomiques plus profonde que celle qu'il pourra obtenir au moyen des traités élémentaires conventionnels, mais nous craignons que peu des chimistes, des biologistes, etc., auxquels le livre est destiné, surmontent les difficultés de la route. Nous estimons plutôt que cet ouvrage présentera un grand intérêt pour les physiciens qui sont déjà entrés en contact avec l'équation de Schroedinger, les matrices de Heisenberg, etc, qui ont appris à se servir de ces instruments mathématiques, et qui désirent atteindre les mêmes résultats à travers une voie diverse, pour mieux comprendre comment les schémas mathématiques utilisés sont rendus inévitables par la nature même des phénomènes atomiques.

Baltimore, Johns Hopkins University.

F. RASETTI

C. SIMANE. - *Accelerators of Ions and Electrons. Principles and basic calculations of linear and circular accelerators* (*Accélérateurs d'ions et d'électrons. Principes et calculs de base des accélérateurs linéaires et circulaires*). Translated from the Czech edition by C. MAYER, CH. E., and A. G. EVANS. (Without date). A vol. in-8, of 192 pages, with 169 figures. Artia, Prague, 1958. Price, unbound, sh. 16.

Le problème de produire un faisceau d'ions ou d'électrons de très haute énergie cinétique a trouvé, dans les trente dernières années, plusieurs solutions différentes (accélérateurs électrostatiques, cyclotrons, synchrocyclotrons, synchrotrons, accélérateurs linéaires, etc.), chacune desquelles, loin de supplanter les précédentes, s'est placée à côté d'elles et a permis d'exploiter de nouvelles possibilités. Il est remarquable que toutes ces machines n'utilisent aucune des grandes découvertes de la physique moderne: elles ne sont fondées que sur les lois classiques de l'électromagnétisme et sur la mécanique relativiste. Il fallait l'interêt toujours croissant pour les particules de haute énergie, et la disponibilité croissante de moyens financiers, pour stimuler la recherche, à un rythme accéléré, de combinaisons toujours plus cachées et ingénieuses de phénomènes et de lois connus depuis un demi siècle.

C'est peut-être à cause de cette perpétuelle évolution, qui caractérise ce domaine, que jusqu'ici on n'a écrit que très peu de livres sur les accélérateurs de particules. On peut donc se réjouir que ce petit volume de Simáne ait été traduit du tchèque en anglais. Il explique le principe de fonctionnement et esquisse la construction des différents types d'accélérateurs, et donne aussi les formules fondamentales de leur théorie. C'est dommage qu'il ne traite pas les synchrotrons à gradient alterné (c'est à dire le type d'accélérateur le plus puissant qu'on ait jusqu'ici réalisé): évidemment, l'édition tchèque du livre est antérieure à 1952, année de publication dans les revues scientifiques du principe de ces machines.

L'exposition est généralement assez claire, et garde un juste équilibre entre la technologie et la théorie. Les calculs un peu compliqués sont relégués en appendice. La nomenclature adoptée n'est pas toujours la plus habituelle dans les ouvrages de langue anglaise.

Il faut regretter que l'édition soit très mal soignée. Les reproductions de photographies sont abîmées par la mauvaise qualité du papier, et plusieurs fautes d'impression sont parsemées dans le texte et dans les formules.

Roma, Università, Istituto di Fisica.

E. PERSICO

N. GÜNTHER. - *Fernoptische Beobachtungs und Messinstrumente* (*Instruments télescopiques d'observation et de mesure*). Ein Band in-8 (*Optik und Feinmechanick in Einzeldarstellungen*, Band 2), von VI-100 Seiten, mit 42 Abbildungen und Tabellen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M. B. H., Stuttgart, 1959. Preis, geb., DM 16,50.

En dehors d'un cercle très restreint de spécialistes, bien peu savent le nombre d'études, de recherches théoriques et expérimentales qui ont été faites dans le but de résoudre l'important problème de l'observation et de la mesure à l'aide d'instruments téléscopiques: ce problème présente d'innombrables applications dans tous les domaines de la technique moderne et de la recherche scientifique, mais plus encore dans le domaine militaire puisque dans celui-ci l'observateur doit précisément demeurer aussi loin que possible de la mire.

Ce petit volume résume les résultats les plus importants de cette recherche. D'autres livres bien plus volumineux ont déjà traité le sujet à fond mais ce dernier présente des caractéristiques nouvelles intéressantes: c'est en effet la première fois que l'étude des instruments télescopiques n'est plus limitée, comme dans les études classiques, à l'examen de la structure géométrique et mécanique des instruments, mais est reliée à l'étude des propriétés énergétiques et physiologiques de l'oeil qui leur sera associé durant la mesure. C'est la première fois que, dans une étude de ce genre, on arrive à distinguer « l'espace physique », objectif, existant indépendamment de l'observateur, et « l'espace apparent » c'est-à-dire celui que l'observateur voit devant lui. C'est une nouveauté intéressante dans un ouvrage d'optique technique.

De plus les données numériques qui se trouvent dans le livre sont nombreuses et précises car elles représentent le fruit d'une expérience presque séculaire.

Firenze, Istituto Nazionale di Ottica.

V. RONCHI

A. PIRIE. - *La menace radioactive. Danger des retombées radioactives provenant des explosions nucléaires.* Avec la collaboration de: J. H. HUMPHREY, E. BURSHOP, G. H. LATHE, J. D. BERNAL, A. STEWART, N. W. PIRIE, A. H. GORDON et F. LEGROS CLARK. Préface de B. RUSSEL. Traduit par L. CHOPARD. Un vol. in-8, de 128 pages, avec 13 figures et III tableaux. Dunod, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 950.

« Mon impulsion profonde est le désir de ne pas être complice d'une immense atrocité qui menace le monde d'un désastre sans nom ». Cette conclusion de la préface écrite par Bertrand Russel exprime la conviction intime qui a déterminé le Dr. A. Pirie à rédiger ce livre avec la collaboration de divers spécialistes de la physique et de la biologie des radiations. Livre dont le but est non seulement de fournir une base objective d'informations des effets des radiations sur le monde biologique ainsi que de leurs dangers connus ou prévisibles, mais de contribuer aussi à la formation d'une conscience avertie sur l'un des problèmes qui devraient troubler profondément les hommes d'aujourd'hui et qui rendent aléatoires les relations entre les différentes communautés.

Bien que ce livre soit le résultat de contributions séparées de huit savants divers, le rédacteur a su éliminer en grande partie les superpositions et les

répétitions inutiles dans l'exposé des différents chapitres et imprimer à tout l'ouvrage une remarquable organicité. L'exactitude scientifique est alliée d'une manière très satisfaisante à la simplicité de l'exposition et à son intelligibilité pour tous ceux qui n'ont pas de connaissances spéciales de physique et de médecine. Bref, un livre efficace et du plus vif intérêt. Le lecteur ne peut demeurer indifférent, même s'il s'agit d'un de ces hommes qui croient encore qu'il suffit de ne pas se soucier des problèmes les plus sérieux pour *vivre en paix* et dissocier sa propre responsabilité de celle de la société entière et des gouvernants.

Les radiations y sont envisagées exclusivement pour leur intérêt biologique, c'est-à-dire par rapport aux effets toujours nuisibles qu'elles produisent dans la substance vivante de tous les organismes, et pour les risques auxquels l'humanité est par conséquent exposée. Des données élémentaires sur la physique des radiations (types de radiations, production et mesure de l'énergie nucléaire, différents types de bombes atomiques, effets de leur explosion, retombées des poussières radioactives sur le globe et facteurs atmosphériques qui les règlent) sont résumées en 21 pages dans les deux premiers chapitres. Les effets des radiations sur les êtres vivants sont envisagés ensuite: mécanisme d'action des radiations dans les tissus, maladies qu'elles provoquent, effets sur la durée de la vie, altérations causées aux cellules de la reproduction, ainsi que le problème très incertain et débattu de la *dose maxima* admissible de radiation.

Le chapitre 4, dans lequel ont trouve rapportées quelques-unes des lamentables expériences déjà subies par des populations à cause d'explosions « expérimentales » de bombes nucléaires (habitants des îles Marshall, du Nevada, pêcheurs du bateau japonais « Dragon heureux », etc.), offre au lecteur matière à grave méditation. La responsabilité des nations qui se sont livrées jusqu'ici à des expériences si nuisibles est soulignée avec un louable esprit de liberté humaine.

Les rapports entre cancer et leucémie et radiations ionisantes, la pénétration de matières radioactives dans le squelette de l'homme et des animaux et les dommages qui peuvent y entrainer, la contamination des boissons et de la nourriture, sont efficacément résumés dans les trois chapitres suivants. Les effets génétiques des radiations (Chap. 8) sont envisagés sur la base d'informations indispensables sur l'herédité des caractères transmissibles, sur les mutations (induites par les radiations ou par d'autres facteurs) et sur leurs conséquences biologiques en vue du futur de l'humanité. L'opinion d'éminents savants à propos des dangers génétiques provenant de l'augmentation croissante de la radiation sur le globe est rapportée et les critiques élévées par les « optimistes », qui défendent la politique actuelle des puissances nucléaires, y sont également discutées « Le crime génétique n'est pas excusé - écrit l'un des Auteurs du livre - par le fait que son importance ne deviendra apparente que dans des années » (p. 110). En effet « les monstres que nous avons fabriqués en 1945 à Hiroshima et Nagasaki n'ont pas encore eu le temps de naître » (p. 105).

Les aspects moraux, sociaux, politiques, juridiques de la question du contrôle des réactions nucléaires sont discutés dans la conclusion, qui se termine par une incontestable condamnation des essais atomiques.

« Quelqu'un - écrit Bertrand Russel dans la préface - peut-il prétendre qu'il y aurait de plus grands risques à pratiquer une politique affirmant des buts universels et plus de considération pour l'humanité future? Et si des risques doivent être pris, n'est-il pas mieux que ce soit à la poursuite de quelque chose de beau et de noble, plutôt qu'au perfectionnement des armes pour la destruction de l'homme? ». Les Auteurs de *La menace radioactive* ont écrit ce remarquable ouvrage dans l'espoir d'amener chaque lecteur

à cette conviction. On ne peut que souhaiter à ce livre sincère et courageux la plus grande diffusion dans toutes les couches sociales.

Bari, Università, Istituto di Anatomia Umana Normale.

R. AMPRINO

J. P. GREENSTEIN. - *Biochimica del cancro* (*Biochimie du Cancer*). Traduzione sulla Seconda Edizione americana a cura del Prof. A. P. M. CAPPA. Sotto la direzione del Prof. G. MOTTURA. Un vol. in-8, di XII-720 pagine, con 65 figure e CLXXVII tavole. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 8.500.

C'est la traduction du livre bien connu, de Greenstein, vaste source de connaissances sur l'oncologie expérimentale moderne.

Le volume comprend dix chapitres; le premier est d'introduction: *Les sciences oncologiques;* le deuxième concerne les phénomènes généraux et la taxonomie du cancer. Le troisième et le quatrième chapitre sont groupés sous l'indication: *L'induction des tumeurs* et l'Auteur y a traité des facteurs extrinsèques et des facteurs intrinsèques. Comme « tentatives de contrôler l'induction et la croissance des tumeurs » l'Auteur expose l'influence de la nutrition, l'endocrinologie et la chimiothérapie. Le 8e et le 9e chapitre sont groupés sous le titre *Les propriétés des tumeurs*, c'est-à-dire chimie du tissu et chimie du porteur. Le dernier chapitre, le 10e, particulièrement intéressant, traite de la situation actuelle du problème.

L'Auteur a été l'un des principaux chercheurs sur le problème du cancer, particulièrement du côté biochimique, et ses connaissances profondes se révèlent à chaque chapitre, de sorte que ce livre est d'un intérêt fondamental pour tout chercheur en matière d'Oncologie.

La traduction italienne, par G. Mottura est excellente, la lecture donc aisée par un style simple et clair. La typographie est excellente, en raison aussi de la nette reproduction des images.

Napoli, Università, Istituto di Patologia Generale.

L. CALIFANO

D. B. CARLISLE and F. KNOWLES. - *Endocrine control in Crustaceans* (*Le control endocrinien chez les Crustacés*). A vol. in-8 (*Cambridge Monographs in Experimental Biology*, n. 10), of X-120 pages, with 18 figures, III black and II coloured plates. Cambridge University Press, London, 1959. Price, bound, sh. 21.

L'étude des systèmes endocriniens des Arthropodes a été très important pour la biologie générale. Après la première démonstration (1928) du fait que les changements de couleur des écrevisses sont controlés par des substances qui se trouvent dans la circulation du sang, un grand nombre de travaux ont été publiés: la présence d'hormones chromoactivantes a été demontrée expérimentalement, et la source de ces hormones a été identifiée dans la glande du sinus du pédoncule optique. Ensuite d'autres hormones ont été découvertes, qui contrôlent différents phénomènes tels que la mue, le métabolisme des carbohydrates et le développement de l'ovaire. Le phénomène le plus intéressant, qui a été découvert chez les crustacés est la neurosécrétion, c'est à dire le fait que ce sont des cellules du système nerveux central qui élaborent l'hormone, et, par des fibres nerveuses particulières la versent directement dans la circulation, ou dans des réservoirs,

tels que la soit-disant glande du sinus. Le phénomène de la neurosécretion a été ensuite trouvé aussi dans les vertébrés où il doit avoir une importance considérable.

Les auteurs anglais qui ont fait récemment des séries d'importantes recherches sur différents problèmes de l'endocrinologie des crustacés nous donnent ici un aperçu des principaux résultats et des problèmes encore ouverts dans ce domaine. Ils ne se proposent pas de donner une revue complète, mais ils envisagent les aspects les plus importants de ce chapitre de la physiologie comparée. Après une introduction historique, les faits principaux sont envisagés dans les sections suivantes: Le système neurosécrétoire de la tête et du thorax; Les changements de couleur; Les organes péricardiaux et la pulsation cardiaque; L'accroissement, la mue, le développement et le métabolisme; Le sexe; Conclusions. Une ample liste bibliographique (14 pages) se trouve à la fin de ce petit livre très clair et plein de renseignements précieux.

Napoli, Università, Istituto di Genetica.

G. MONTALENTI

CRONACA - CHRONIQUE - CHRONICLE - CHRONIK - CRÓNICA

Xth International Congress of the History of Science.

The Xth International Congress of the History of Science will be held in the United States of America, 26 August - 2 September, 1962. Opening sessions of the Congress will be held at Cornell University, Ithaca, New York, and the concluding sessions will be held at the American Philosophical Society, Philadelphia, Pennsylvania. The President of the Congress is Professor Henry Guerlac of Cornell University. The Secretary of the Congress is Professor C. Doris Hellman.

All inquiries should be addressed to *The Secretary, Xth International Congress of the History of Science*, Cornell University, Ithaca, New York (U.S.A.). Those whising to receive bulletins concerning the congress are requested to communicate with the Secretary.

XVIth International Congress of Zoology.

The XVIth International Congress of Zoology will be held in Washington, D. C., August 21-27, 1963, under the presidency of Dr. Alfred S. Romer, Alexander Agassiz Professor of Zoology and Director of the Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

These arrangements were made by a provisional organizing committee operating under the National Academy of Sciences - National Research Council, a private organization of scientists in the United States.

For further information call Howard J. Lewis, Ext. 310.

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

PUOSSIÈRE D'ÉTOILE

Le nombre des petites sphérules cosmiques, produites par les étoiles filantes dans l'atmosphère, fut étudié dans les longues carottes de sédiment profond, relévées par l'Expédition suédoise avec « l'Albatross » en 1947-1948. Leur poids total s'élève à des milliers de tonnes par an pour la Terre entière. Encore plus grand est le poids de poussière météorique, environs 5.000.000 de tonnes par an pour toute la Terre. Ce chiffre est trouvé par filtration de grands volumes d'air aux observatoires en haute montagne dans les iles hawaiiennes. Ce chiffre s'accorde bien avec le poids de nickel en étant dispersé trouvé dans les mêmes carottes par l'analyse. Le nickel trouvé au fond de l'océan doit être en partie d'origine météorique.

Qui de nous n'a pas admiré les étoiles filantes, tirant une trait d'argent sur la voute nocturne: ce sont en réalité de minces fragments cosmiques, qui bombardent incessamment notre Terre par milliers par seconde. La plupart sont très petits, pesant seulement des milligrammes ou des fractions de milligramme. Mais leur vitesse très élevée des dizaines de kilomètres par seconde, représente une énergie effrayante. Heureusement les couches d'atmosphère élevées donnent une protection efficace contre leurs attaques. Sans cette protection, qui transforme l'énorme énergie cinétique dans peu de sécondes en chaleur, en lumière et en travail mécanique, pulvérisant les petits projectiles en une poussière très fine, qui descend lentement à terre, la mort par « lésion météorique » serait assez commune parmi nous, les habitants de la Terre.

Les météores d'un poids plus élevé, cette à dire pesant des grammes ou même des kilogrammes, rarement des tonnes, sont extrêmement rares. Ils peuvent traverser toute l'atmosphère et on les trouve parfois sur la terre comme « météorites », échantillons de matière extraterrestre, précieux pour la Science.

En 1876 l'océanographe écossais John Murray, retournant de la croisière fameuse autour du monde avec le H. M. S. « Challenger », en étudiant les échantillons de sédiment de mer profonde relevés par l'expédition y fit une découverte remarquable. Avec un petit aimant il tira d'un kilogramme d'argile rouge, 20 à 30 petits globules magnétiques, d'un diamètre de 0,25 mm ou moins. Leur surface, examinée sous le microscope, présentait une forte ressemblance avec la surface d'un météorite de fer. Murray les a reconnus comme « sphérules cosmiques », détachées de la surface d'un météorite de fer échauffées à fusion et soldifiées dans l'atmosphère, tombant à terre ou à la surface des océans et arrivant enfin dans les sédiments océaniques. Grâce à l'accumulation excessivement lente du sédiment, les rares sphérules cosmiques ne sont pas cachées par des masses de matériaux terrestres comme sur les continents. Il sont décelables, mais seulement dans les sédiments d'océan profond, qui s'accumulent seulement de quelques millimètres en 1.000 ans.

Néanmoins les sphérules cosmiques sont, en effet, très rares et les expéditions en mer profonde, munies d'appareils pour les relever, sont aussi assez rares. Cela explique pourquoi les sphérules cosmiques ont été très peu étudiées pendant les 70 ans passés depuis leur découverte par John Murray.

En projetant l'expédition en mer profonde avec le vaisseau « Albatross » en 1947-1948, j'ai mis sur notre programme l'étude des sphérules cosmiques. Grâce au carottier excellent de M. Kullenberg nous avons relevé des carottes d'une longueur pas encore réalisée, jusqu'à 15 mètres ou encore plus. Comptant le nombre de sphérules cosmiques par kilogramme de sédiment, se trouvant dans les couches de différentes profondeurs sous la surface du sédiment, et ayant en conséquence des âges différents, nous avons pu obtenir un registre des variations en chutes météoriques au cours des âges.

Afin de réaliser ce projet il fallait employer une méthode d'extraction beaucoup plus efficace que la méthode primitive employée par Murray. Un extracteur électromagnétique de la Maison Frantz de New York nous a très bien servi dans ce but, donnant environ 95% du nombre total de sphérules présentes dans le sédiment. Aussi le nombre que nous avons extrait de l'argile rouge de l'Océan Pacifique Central a-t-il varié entre quelques centaines et quelques milliers par kilogrammes de sédiment, au lieu de 20 à 30 trouvées par Murray.

Les résultats publiés par moi-même et par mon collaborateur en chef M. le Dr. Fredriksson de Stockholm, présentent des variations assez prononcées entre les différentes carottes investiguées, une conséquence naturelle des variations locales dans la fréquence des chutes météoriques. En général il y a des différences marquées avec l'âge du sediment, cette à dire avec la profondeur sous la surface du sédiment déposé. Dans les couches superficielles, déposées dans les temps récents et âgées seulement de quelques milliers d'années, les nombres trouvés étaient en général plus élevés que plus en bas. Mais même dans les couches les plus âgées, de plusieurs millions d'années, il y avait des sphérules cosmiques en centaines par kilogramme de sédiment.

La présence de nombreux sphérules cosmiques dans les couches sédimentaires agées de millions d'années est une preuve incontestable contre l'hypothèse de von Schwinner, qui avait supposé, que notre système solaire était entré dans un nuage cosmique il y a 25.000 ans, et d'où les météores ont commencé à tomber. C'etait l'absence de météorites fossiles que von Schwinner voulait expliquer par cette hypothèse, qui fut même acceptée par l'illustre Paneth dans une note publiée peu de temps avant sa mort prématurée.

La quantité de poussière tombant des étoiles filantes et produite par leur pulvérisation dans la haute atmosphère n'a jamais été mesurée. Cependant cette poussière a un grand intérêt pour les météorologues et pour les climatologues. Bowen en Australie a supposé que cette poussière donne des noyaux de condensation pour la vapeur d'eau dans l'atmosphère, ce qui a une influence sur les pluies et aussi un effet sur la transparence thermique de l'atmosphère.

Pendant mon séjour à l'Université de Hawaii en 1957 comme professeur de géophysique, j'ai trouvé des possibilités d'étudier ce problème important. Avec l'aide de l'Université, de U. S. Weather Bureau et de l'Atomic Energy Commission à Washington, j'ai réussi à monter des collecteurs de poussière cosmique à deux observatoire élevés, à Mauna Loa sur l'île de Hawaii (à 11.000 pieds au dessus de la mer) à Haleakala à l'île de Maui à 10.000 pieds. Avec l'aide des ventilateurs électriques des

grands volumes d'air on été aspirés et filtrés par des filtres à très petits pores, attrapant ainsi la poussière portée par plusieurs milles de mètres cube de l'air. Comme l'air à ces hauteurs est en général d'une transparence extrême, son contenu de poussière terrestre est très petit. Les filtres ont été envoyés aux laboratoires de A.E.C. à New York où l'on a déterminé leur contenu de « fall-out », Sr 89 et 90, qui étaient tous les deux présents. Pour l'analyse du fer, du nickel et du cobalt, des filtres ont été envoyés à Vienne, ou Mle Professeur Hecht, autorité reconnue de micro-analyse, et ses collaborateurs ont exécuté ces analyses.

La poussière terrestre est très pauvre en nickel, mais les météores contiennent des quantités de cet élément, variant entre 7,5% pour les météores fer et un à deux pour cent pour les « pierres ». Multipliant le contenu de nickel trouvé dans les filtres par 40, leur conten ude poussière météorique est trouvé.

Les résultats obtenus avec les premiers 30 filtres analysés ont donné une quantité de 0,6 milligrammes de poussière cosmique pour chaque 1.000 « cubic feet » de l'air passé par les filtres. Un calcul de la quantité totale de cette poussière déposée sur la Terre est assez compliqué. À présent il est seulement possible de donner un chiffre approximatif de 5.000.000 tonnes par an, ce qui est plus de milles fois plus grand que le poids des sphérules cosmiques trouvés par les mesures sur les sédiments d'océan profonde.

Ce chiffre est naturellement une valeur préliminaire, qu'il faut soutenir par les recherches plus extensives qui sont maintenant en exécution aux observatoires Hawaiiens et aussi au Jungfraujoch (3.500 m) en Suisse, où des collections semblables ont été commencées en Mai 1959.

Le projet magnifique en Amérique appelé « le Mohole », de creuser un trou à travers les sédiments océaniques jusqu'à la croute de la Terre devrait nous permettre de faire des études sur les sphérules cosmiques dans tous les sédiments déposés depuis la naissance de l'Océan. Il serait d'un intérêt excessivement grand de voir ainsi un enrégistrement de l'activité météorique pendant 2.000.000.000 ans et de déterminer, si le bombardement cosmique a été beaucoup plus intense au commencement de cette époque, comme semble l'indiquer la face de la lune. Il est à ésperer que ce magnifique projet sera réalisé bientôt, même si les frais seront sans doute très élevés.

Göteborg, Oceanografiska Institutet.

H. PETTERSSON

***. - *Reports of the Swedish Deep-Sea Expedition*, 1947-1948, Vol. I, Göteborg 1957.

PETTERSSON, H. - *Shooting Stars*, « Festskrift f. T. J. Broström », Göteborg, 1956.

PETTERSSON, H. et FREDRIKSSON, K. - *Magnetic Spherules in Deep-Sea Deposits*. «Pacific Science », January 1958.

WATSON, F. G. - *Between the Planets*, 2nd Edition « Blakiston », Philadelphia, 1956.

OPIK, E. J. - *Interplanetary Dust and Terrestrial Accretion of Meteoric Matter*. Armagh Observatory 19, 1956.

PHOTOCONDUCTIVITY

When light interacts with electrons in solids, a number of possible phenomena may result. One of the most interesting of these in its own right, and in its application in the analysis of the properties of solids, is the phenomenon of photoconductivity. Charge carriers freed by the absorption of light increase the electrical conductivity of the solid for as long a time as they remain free and in the solid. In the course of passing through the solid under the action of an applied electric field, these charge carriers may be temporarily trapped, to be thermally or optically freed at a later time, or they may be captured at a region of the crystal where recombination with a carrier of opposite type is more probable than thermal or optical freeing. By studying the variation of photocurrents with light intensity, light energy, temperature etc., much information can be gained about the types of imperfections in solids. In addition, photoconductors are today finding an ever increasing number of practical utilizations in radiation detectors, light-sensitive switches, and picture reproducers and displays.

A photoconductor is a material whose electrical conductivity can be increased by the absorption of light or other suitable radiation. Thus photoconductors are useful both as radiation detectors (ultraviolet, visible, infrared, electrons, X rays, gamma rays, nuclear particles) and as radiation-controlled electrical switches.

Although photoconductivity was first discovered in 1873 by Willoughby Smith while investigating selenium as a resistor in underwater cables, actual progress in understanding and material development has awaited the recent leap forward in all solid state physics which was activated by the development of the transistor. Photoconducting cells were made only of selenium, copper oxide, or thallous sulfide up to 1940; today commercial cells use none of these, but are based almost exclusively on germanium, silicon, cadmium sulfide, cadmium selenide, lead sulfide, lead selenide, or lead telluride, all resulting from recent developments. It was not until the end of World War II that detection of infrared radiation by the lead-sulfide-type photoconductors proved superior to former thermoelectric or bolometric methods. Figure 1 shows the intrinsic photoconductivity response as a function of incident wavelength for a number of typical photoconductors.

In many cases photoconducting cells today perform the same functions previously performed by photo-emissive cells, with the advantages of decreased size and cost, and increased ease of operation. The solid-state photoconductor cell bears the same relationship to the photoemissive vacuum phototube as the solid state diode bears to the thermionic-emissive vacuum diode. The photoconducting television camera tube, the Vidicon, is partially replacing the photoemissive tube, the Image Orthicon. Photoconductors currently play a role also in computers and a whole host of detection and control systems, including street light control, headlight control and dimming, camera iris setting, and automobile rear-view mirror orientation. At the developmental level, photoconductors are a part of experimental picture-display and light-amplifier systems, where the properties of the photoconductor are beneficially combined with those of elec-

troluminescent materials. Photoconductivity itself is one of the basic tools of solid-state research, being used to determine carrier lifetime, carrier mobility, trapping phenomena, imperfection level location, and capture cross-sections of imperfection centers for free carriers.

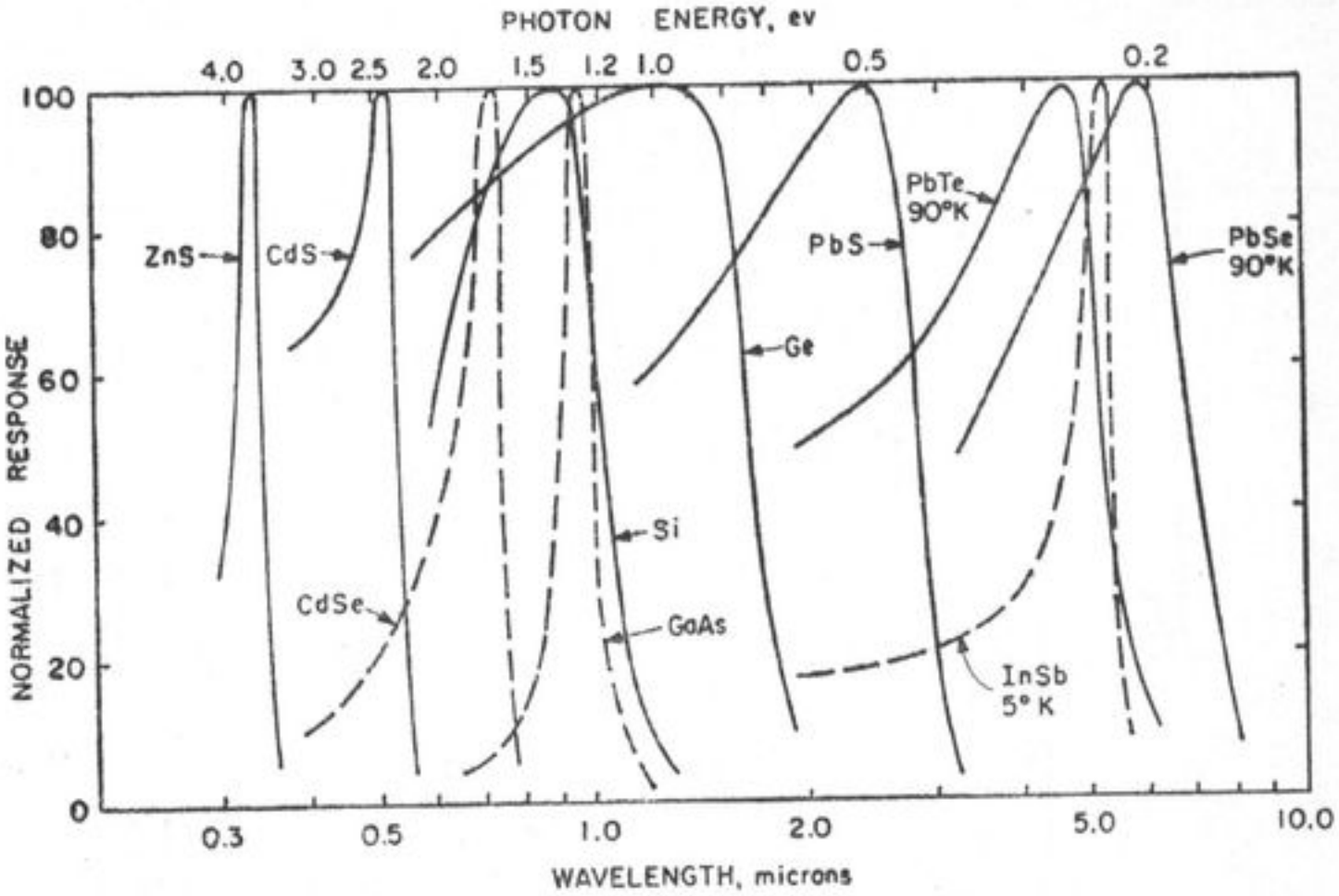


Fig. 1. - The instrinsic photoconductivity response of a number of typical photoconductors as a function of wavelength. By intrinsic is meant the response of the material itself without incorporated impurities. As mentioned in the text, the effect of impurities is to extend the response to longer wavelenths than that of the intrinsic response. Intrinsic responses extend from the ultraviolet (wavelengths less than 0.4 micron), through the visible (wavelengths between 0.4 and 0.7 micron), into the infrared (wavelengths greater than 0.7 micron).

(*Réponse photoconductive intrinsèque d'un certains nombre de corps photoconducteurs en fonction de la longueur d'onde. Intrinsèque signifie qu'il s'agit de la réponse du corps lui-même, sans aucune impureté. Comme indiqué dans le texte, l'effet des impuretés est de prolonger la réponse vers des longueurs d'onde plus basses que celles de la réponse intrinsèque. Les réponses intrinsèques vont de l'ultra-violet (longueurs d'ondes inférieures à 0,4 microns) au visible (longueur d'onde de 0,4 à 0,7 microns) et à l'infrarouge (longueurs d'ondes supérieures à 0,7 microns)*).

Research in photoconductivity embraces a wide area of chemistry, physics, crystallography, and metallurgy. Photoconductors may be inorganic or organic, insulators or semiconductors, crystalline or amorphous; they may be used in the form of single crystals, microcrystalline powders, thin sintered, evaporated, chemically deposited, or sputtered layers, or thick sintered pellets[1].

In this paper we shall concentrate mainly on the physical processes underlying photoconductivity and the applications which have been made of the phenomenon. A reasonable start has been made at developing a phenomenological theory of photoconductivity, but a considerable portion of the preparation of useful cells still lies in the realm of synthesis art.

Figure 2 shows several photoconducting cells utilizing cadmium sulfide or cadmium selenide as the photoconducting material. What we shall say here is directly applicable to this type of photoconducting material, and with certain appropriate modifications, to other types of material as well.

[1] For a more complete description of photoconductors and photoconductivity, see R. H. Bube, *Photoconductivity of Solids*, John Wiley & Sons (1960).

CHARACTERIZING PROPERTIES OF A PHOTOCONDUCTOR. - There are four properties of a photoconductor (together with their variation with excitation intensity and temperature) which serve to characterize it: (1) dark conductivity, (2) spectral response, (3) speed of response, and (4) photosensitivity.

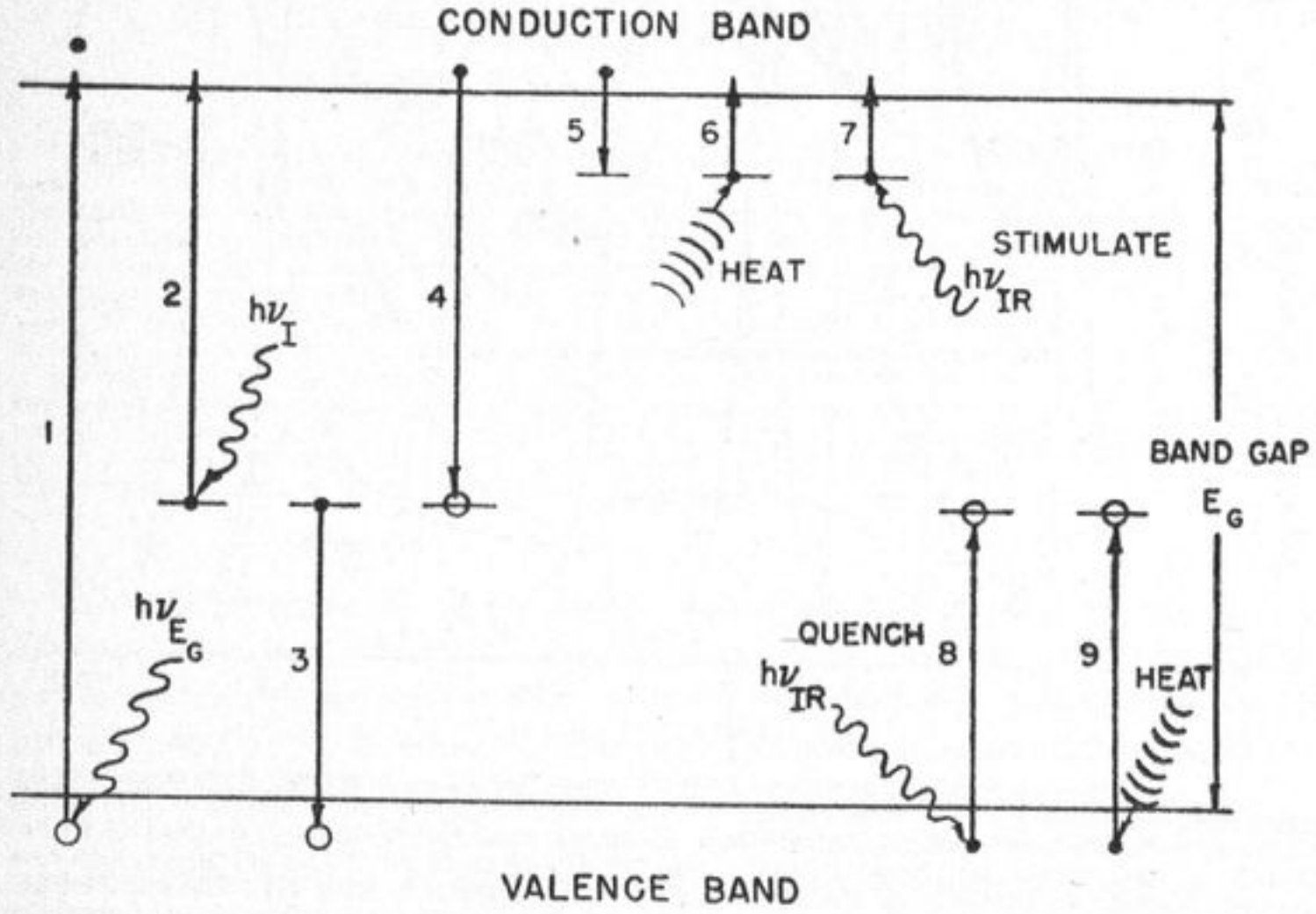


Fig. 3. - The basic electronic processes in a photoconductor; indicated here specifically for an n-type photoconductor like cadmium sulfide. The arrows are always drawn to indicate electron transitions. 1. Excitation of the host crystal itself by absorption of light with energy equal to or greater than the band gap. For each photon absorbed, one electron-hole pair is formed. 2. Excitation of a bound electron at an imperfection level; such imperfections may be either impurities or crystal defects such as vacancies. 3. Capture of a photo-excited hole by an imperfection center. 4. Capture of a photo-excited electron by a center which has previously captured a photo-excited hole, resulting in recombination of the carriers. 5. Capture of a photo-excited electron by an electron trapping center. 6. Thermal freeing of a trapped electron. 7. Optical freeing of a trapped electron. 8. Optical freeing of a captured hole. 9. Thermal freeing of a captured hole.

Transitions 1 and 2 determine spectral response; transitions 3 and 4 determine free electron lifet me and hence photosensitivity; transitions 5 and 6 frequently determine speed of response; transition 7 causes stimulation of conductivity; transitions 8 and 9 correspond to optical quenching and thermal quenching of photoconductivity when the centers involved are those with small cross-section for free electrons. Transitions 3 and 4 may be either radiative, i. e., give rise to luminescence emission, or non-radiative.

(Phénomènes électroniques fondamentaux dans un photoconducteur; ils sont représentés ici pour un photoconducteur du type n tel que le sulfure de cadmium. Les flèches indiquent toujours les transitions d'électrons. 1) Excitation du cristal hôte lui-même par absorption de lumière d'une énergie supérieure ou égale à celle de l'intervalle des bandes. Pour chaque photon absorbé, il se forme une paire électron-trou. 2) Excitation d'un électron lié à un niveau d'imperfection: de tels niveaux peuvent provenir soit d'impuretés, soit de défauts cristallins tels que des lacunes. 3) Capture d'un trou photoélectrique par un centre d'imperfection. 4) Capture d'un photoélectron par un centre qui a précédemment capturé un trou photoélectrique, ce qui resulte en une recombinaison des porteurs. 5) Capture d'un électron photoélectrique par un centre de capture d'électrons. 6) Libération thermique d'un électron capturé. 7) Libération optique d'un électron capturé. 8) Libération optique d'un trou capturé. 9) Libération thermique d'un trou capturé.

Les transitions 1) et 2) déterminent la réponse spectrale, les transitions 3) et 4) déterminent la durée de la vie de l'électron libre et, par suite sensibilité photoélectrique; les transitions 5) et 6) determinent souvent la rapidité de réponse; la transition 7) provoque la photoconductibilité stimulée; les transitions 8) et 9) correspondent à l'étouffement optique et thermique de la photoconductibilité, dans le cas ou les centres mis en jeu sont ceux qui ont une faible section de capture envers les électrons libres. Les transitions 3) et 4) peuvent être rayonnantes, c'est à dire accompagnées d'émission luminescente, ou bien non rayonnantes).

Figures 3 and 4 should be consulted as a background to the following discussion.

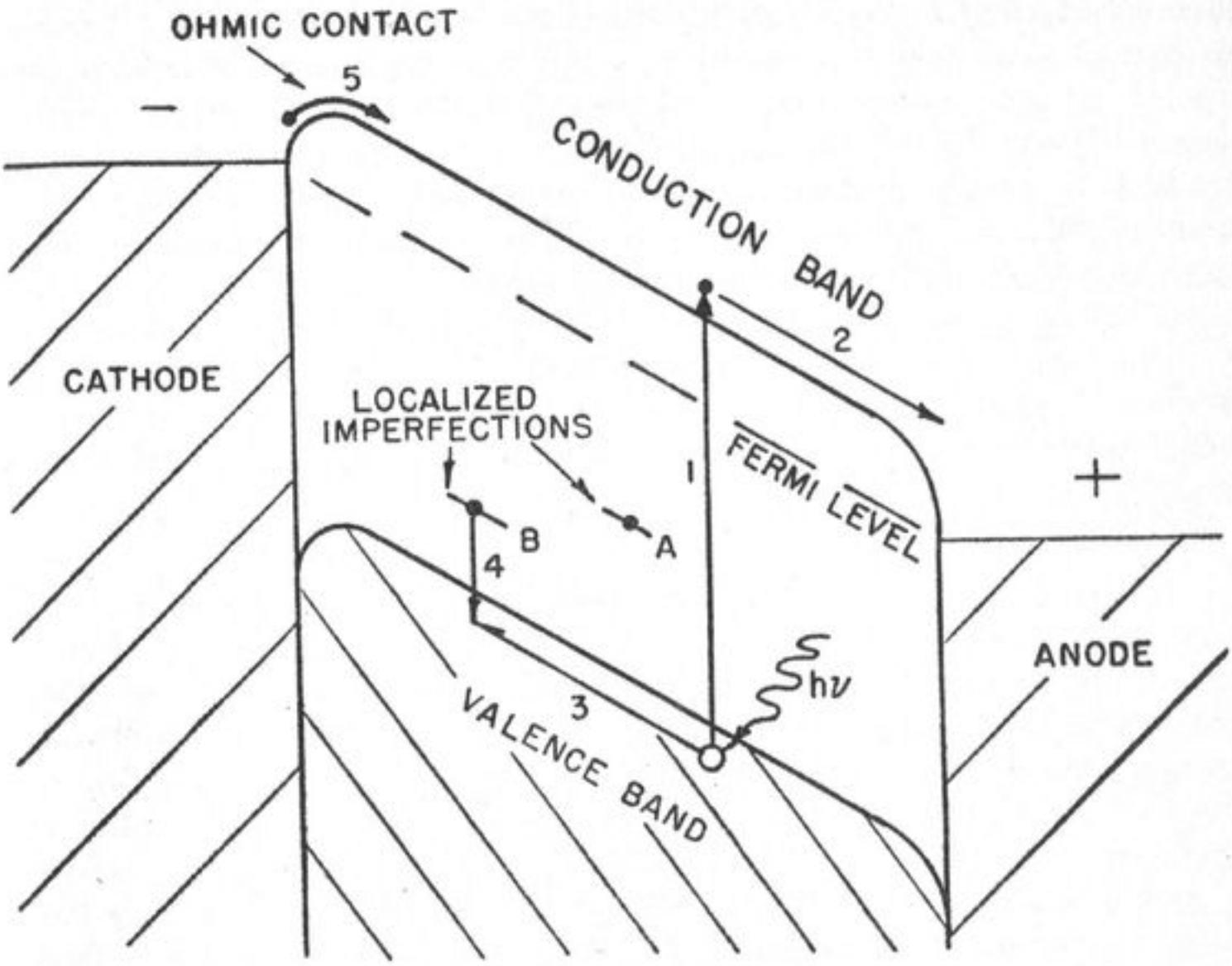


Fig. 4. - Schematic representation of a photoconductor in operation; indicated here specifically for an n-type photoconductor like cadmium sulfide. Two ohmic metallic contacts to the photoconductor are assumed. 1. Absorption of a photon results in the formation of a free electron-hole pair. 2. Under the action of the applied electric field, the photo-excited electron moves toward the anode. 3. Similarly the photo-excited hole moves toward the cathode. 4. The hole is captured at an imperfection center. 5. After the initial electron has left the photoconductor at the anode, the residual positive space charge due to the excess captured hole leads to the entrance of an electron into the photoconductor from the cathode.

The photocurrent continues to flow until a free electron recombines with the captured hole. There are in general two types of centers which can capture holes, indicated in the figure as centers A and centers B. Centers A have a large probability of capturing a free electron after having captured a hole; centers B have a small probability of capturing a free electron after having captured a hole. Centers A exist in all crystals of cadmium sulfide, even the purest prepared to date; since they aid recombination, they cause low photosensitivity. If centers B are added deliberately, a sensitive photoconductor is produced; the net result of adding centers B is to reduce the number of centers A available for recombination by essentially keeping the centers A occupied by electrons.

(Représentation schématique d'un photoconducteur en fonctionnement; les indications fournies se réfèrent au cas d'un photoconducteur du type n, tel que le sulfure de zinc. On suppose qu'il existe deux contacts métalliques sur le photoconducteur.

1) L'absorption d'un photon entraîne la formation d'une paire libre électron-trou. 2) Sous l'action du champ électrique appliquée le photoélectron se déplace vers l'anode. 3) Simultanément, le trou photoélectrique se déplace vers la cathode. 4) Le trou est capturé en un centre d'imperfection. 5) Après que l'électron initial a quitté le photoconducteur à l'anode, la charge résiduelle d'espace provenant de l'excès de trous capturés provoque l'entrée d'un électron venu de la cathode.

Le courant photoélectrique continue à circuler jusqu'à ce qu'un électron libre se combine avec le trou capturé. Il existe, en général, deux types de centres différents susceptibles de capturer des trous, qui sont indiqués sur la figure comme centres « A » et centres « B ». Les centres « A » ont une probabilité élevée de capturer un électron libre lorsqu'ils ont capturé préalablement un trou; cette même probabilité est faible pour les centres «B». On trouve des centres « A » dans tous les cristaux de sulfure de cadmium, même les plus purs préparés à ce jour: puisqu'ils facilitent la recombinaison, ils sont la cause d'une diminution de la sensibilité photoélectrique. Si l'on ajoute délibérément des centres « B », on obtient un photoconducteur sensible; le résultat final de l'addition de centres « B » étant de diminuer le nombre dans des centres « A » disponibles pour la recombinaison, en maintenant les centres « A » occupés par des électrons).

DARK CONDUCTIVITY. - The conductivity in the dark depends on the band gap of the material, and on the density and type of imperfections which are present. In insulators (room temperature conductivity less than about 10^{-6}/ohm cm) the density of free carriers in the dark because of thermal excitation is usually much less than the density of free carriers created by photo-excitation. In semiconductors (conductivity greater than 10^{-6}/ohm cm but less than 10^{2}/ohm cm) the density of free carriers in the dark is usually greater than the density of photo-excited carriers. This intrinsic difference between insulators and semiconductors affects not only some aspects of their photoconductivity behavior, but also the conditions under which photoconducting cells are used. Insulating photoconductors are usually operated at room temperature with steady radiation. Semiconducting photoconductors are usually operated at low temperatures with intermittent radiation to produce an alternating signal suitable for amplification.

SPECTRAL RESPONSE. - In a pure material, light of energy less than the band gap cannot create free carriers, and therefore cannot give rise to photoconductivity. Photoconductivity results from excitation by light of energy equal to or greater than the band gap (Fig. 3, transition 1), and ceases abruptly when the energy of the light decreases to a value smaller than the band gap. Actually a maximum response is usually found at a light energy very close to that of the band gap; the decrease in response for higher energy light results from the complete absorption of this light in surface regions of the photoconductor which have an intrinsically lower photosensitivity than the volume.

When imperfections are present (Fig. 3, transition 2), less energy is required to excite an electron from the imperfection level to the conduction band than is required to excite across the band gap. The presence of such imperfections shows up therefore as additional response for light of energy less than the band gap., i. e., as a response to the long-wavelenth side of that associated with the pure material. The lowest energy light which is able to give the imperfection response serves to locate the level with respect to the bottom of the conduction band.

SPEED OF RESPONSE. - Trapping centers are those which temporarily remove electrons from the free state and then return them to the free state at a later time when sufficient thermal energy has been supplied from crystal vibrations (Fig. 3, transitions 5 and 6). In material with no trapping effects, the speed of response would be identical with the lifetime of the free electrons. In actual practice, particularly for low light intensity excitation, the observed speed of response is many orders of magnitude less than would be expected from the lifetime. The occurrence of these rise and decay times much greater than the lifetime is caused by trapping of free carriers. Trapping lengthens the rise time by removing photoexcited free electrons from the free state and requiring a time elapse for a steady state to be set up between the new density of free electrons and the new occupancy of trapping centers. Trapping lengthens the decay time by slowly releasing trapped electrons after the excitation has been terminated. In the case

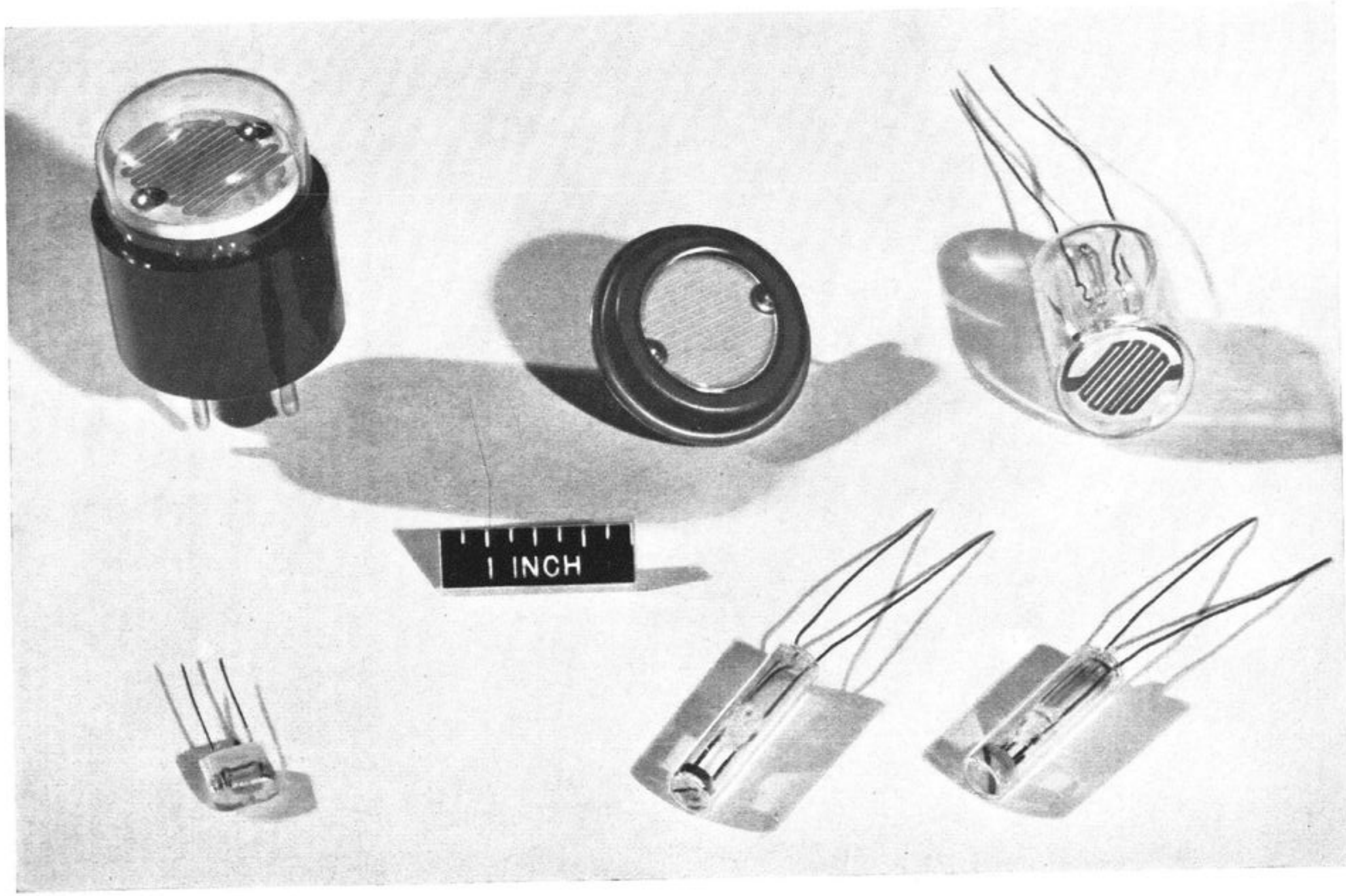

1 INCH

Fig. 2. - Photograph of commercial or developmental (prefix C) photoconducting cells now being produced by RCA. Top row (left to right): cadmium sulfide sintered layer, glass enclosed, Cell 6957; same layer, metal enclosed, Cell 7163; cadmium selenide sintered layer, glass enclosed, Cell C 7218. Bottom row (left to right): single crystal cadmium sulfide, Cell 6694A; cadmium selenide sintered layer, Cell C7230; cadmium sulfide sintered layer, Cell 7412. These cells, because of their incorporated impurities, are sensitive over a wide range of wavelenths: cadmium sulfide cells between 0.33 and 0.74 microns, and cadmium selenide cells between 0.35 and 0.87 microns. Their sensitivity lies in the range of amperes per lumen, about one-tenth that obtainable with a multiplier phototube such as the RCA 931A.

(*Photographie de cellules photoconductrices courantes ou expérimentales (repère C) fabriquées industriellement par la RCA. Rangée du haut (de gauche à droite): sulfure de cadmium en couche frittée, cellule sous verre, cellule type* 6957*; même couche sensible, enveloppe métal, cellule* 7163*; séléniure de cadmium en couche frittée, sous enveloppe de verre, cellule C* 7218*; Rangée du bas (de gauche à droite) monocristal de sulfure de cadmium, cellule* 6694 *A; couche frittée de séléniure de cadmium, cellule C* 7230*; couche frittée de sulfure de cadmium, cellule* 7412. *Ces cellules, du fait des impuretés incorporées sont sensibles sur une large gamme de longueurs d'onde: les cellules au sulfure de cadmium entre* 0,33 *et* 0,74 *microns, celles au séléniure de cadmium de* 0,35 à 0,87 *microns. Leur sensibilité qui se mesure en ampères par lumen est environ le dixième de celle que l'on peut obtenir avec un tube multiplicateur d'électrons tels que le type RCA* 931 *A*).

of low intensity excitation, the density of trapped electrons may greatly exceed the density of free electrons, so that the decay time is really given by the time required to free an electron from a trap, rather than by the free lifetime determined by recombination between a free electron and a hole captured at a recombination center.

PHOTOSENSITIVITY. - The value assigned to the photosensitivity of a photoconductor should express how useful the photoconductor is in converting light energy into electrical current. There are at least three ways of defining this utility which are in common use.

PROPERTIES OF VARIOUS CADMIUM SULFIDE PHOTOCONDUCTING MATERIALS

Material	*Specific Sensitivity, cm²/ohm watt*	*Electron Lifetime, sec.**	*Response Time at 10^{-4} ft-c, sec.*
Impure CdS (Contains recombination centers such as Ni)	10^{-9}	10^{-10}	—
Pure CdS (No spectrographically detectable impurities)	10^{-5}	10^{-6}	—
Sensitive CdS (Contains deliberately incorporated impurities such as Cl and Cu)	10^{-1}	10^{-2}	10
Experimental Sensitive CdS (Contains only traces of iodine impurity)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}

* Also the response time for very high light level excitation.

(1) Minimum detectable excitation required to give a signal equal to the noise. This definition of sensitivity is applied principally to detectors of infrared radiation, like lead-sulfide photoconductors. The minimum detectable excitation, expressed in terms of radiation power, is about 10^{-12} watt to give signal equal to noise in such photoconductors.

(2) Photocurrent per unit light intensity at fixed applied field. This definition of sensitivity has been called specific sensitivity, and has been expressed in units of cm^2/ohm watt. It is obtained by multiplying the conductance by the square of the electrode spacing and dividing by the total radiation power absorbed.

$$\text{Specific Sensitivity } S = \frac{\frac{\Delta i}{V} l^2}{P} \qquad (1)$$

where Δ i is the photocurrent, V is the applied voltage, l is the electrode spacing, and P is the absorbed radiation power. The specific sensitivity is independent of cell geometry or light intensity provided that the photocurrent varies linearly with applied field and light intensity. The most

sensitive cadmium sulfide and cadmium selenide photoconductors have specific sensitivities near unity. The sensitivities of several forms of cadmium sulfide are summarized in Table I.

(3) Photoconductivity gain, i. e., the number of electrons passing between electrodes for each photon absorbed. This definition is perhaps the most useful for many practical considerations. An analysis of the effects described in Fig. 4 shows that this gain can be expressed:[1]

$$\text{Gain} = \frac{\text{Lifetime of free electron}}{\text{Transit time of free electron}} \quad (2)$$

If τ is the lifetime of a free electron, and if we express the transit time of a free electron between electrodes separated by a distance l as this distance divided by its velocity, then

$$\text{Gain} = \frac{\tau \mu V}{l^2} \quad (3)$$

where μ is the electron mobility, and V is the applied voltage. Gains of 10^4 have been observed in cadmium sulfide cells.

LIFETIME - THE KEY PHOTOCONDUCTIVITY PARAMETER. - It is evident from Eq. (3) that the $\tau \mu$ product forms a kind of figure of merit for a photoconductor. The mobility μ is more or less fixed by our choice of material, but for any given material the lifetime τ can vary over wide limits. In insensitive cadmium sulfide, the electron lifetime is of the order of 1 microsec., whereas in sensitive cadmium sulfide the electron lifetime is of the order of milliseconds. The lifetime τ itself depends on the recombination process (Fig. 3, transition 4) in the following way:

$$\tau = \frac{1}{v S_n N_r} \quad (4)$$

Here N_r is the density of recombination centers, i. e., the density of those centers which have captured photo-excited holes. S_n has the dimensions of area and is called the capture cross-section of these centers for free electrons. v is the thermal velocity of a free electron. The product $v S_n$ represents the total volume swept out in one second by a recombination center. The magnitude of the capture cross-section depends directly on the chemical nature of the center. A center with a Coulomb attraction for the carrier under consideration has a capture cross-section of about 10^{-12} cm^2. A neutral center has approximately a geometric cross-section of 10^{-15} cm^2. Centers which are charged such that there is a Coulomb repulsion of the carrier under consideration may have cross-sections as small as 10^{-20} cm^2. Each imperfection center is characterized by two cross-sections: one for holes and one for electrons. Quite often these two cross-sections are widely different; in sensitive cadmium sulfide crystals, for example, the capture cross-section of centers B for holes is 10^6 times larger than the capture cross-section of these centers for electrons (after a hole has been captured)[2].

[1] A. ROSE, « RCA Rev. », 12, 362 (1951); « Phys. Rev. », 97, 322 (1955); « Proc. I.R.E. », 43, 1850 (1955).

[2] R. H. BUBE, « Proc., I.R.E. », 43, 1836 (1955); « J. Phys. Chem. Solids », 1, 234 (1957).

MAXIMUM PERFORMANCE. - Assuming that the material parameters τ and μ have been fixed, the photoconductivity gain of Eq. (3) can still be increased by increasing the applied voltage or by decreasing the electrode spacing. Although Eq. (3) indicates no limit to which such an increase can be pushed, there are three physical phenomena which will terminate the applicability of Eq. (3) under the continued increase of applied field. These are (1) the injection of space-charge-limited current from the cathode, (2) impact ionization by free carriers, and (3) dielectric breakdown. Injected space-charge-limited current is usually encountered first with increasing applied field. Maximum gain is reached at that applied voltage at which the injected current is approximately equal to the photocurrent. Traps play a dual role: (a) they give rise to long response times by filling and emptying during photoexcitation, as mentioned previously, but (b) they also allow the achievement of higher maximum gain by increasing the maximum field which can be applied before space-charge-limited currents become important. Traps bring about the latter effect by capturing the injected carriers.

An expression for the maximum gain as limited by current injection has been derived:[1]

$$G_{max} = \frac{\tau_o}{\tau_{RC}} \cdot \frac{N_A}{N_t} \quad (5)$$

Here τ_o is the observed response time, τ_{RC} is the product of the resistance R and the capacity C under operating conditions, i. e., the RC time constant or the dielectric relaxation time, N_A is the number of positive charges on the anode corresponding to the number of traps filled by the field-injected current, and N_t is the number of traps filled by the photo-excitation process (including the free electrons in N_t).

If the same traps are filled both by field-injected charge and by photo-excitation, then $N_A/N_t = 1$, and the maximum gain is limited to unity for many applications for which $\tau_o = \tau_{RC}$, such as the Vidicon or the light amplifier. If, however, there are centers which are filled by field-injected charge, but are not filled by photoexcitation, the maximum gain can exceed τ_o/τ_{RC}.[2-4] Recombination centers (centers B) lying at the proper place in the forbidden gap (just above the Fermi-level) meet these requirements. Alternatively, surface traps may capture the injected charge while photocurrent flows primarily through volume regions with a much smaller trap density.

Maximum practical performance of a photoconductor cell requires maximum G_{max}/τ_o, or maximum gain-bandwidth product. For a typical case of a sandwich-type cell, we can express this product:

$$\frac{G_{max}}{\tau_o} = Kn \frac{N_A}{N_t} \quad (6)$$

where K is a constant depending only on the dielectric constant and the electron mobility of the photoconductor, and n is the density of free electrons. The gain-bandwidth product can therefore be maximized in three

[1] A. ROSE and M. A. LAMPERT, « RCA Rev. », 20, 57 (1959); « Phys. Rev. », 113, 1227 (1959).
[2] R. W. SMITH, « RCA Rev. », 20, 69 (1959).
[3] H. B. DEVORE, « RCA Rev. », 20, 79 (1959).
[4] R. H. BUBE and L. A. BARTON, « RCA Rev. », 20, 564 (1959).

ways: (a) increasing the operating conductivity, (b) increasing the density of centers which capture field-injected charge but not photoexcited charge, and (c) decreasing the density of centers which capture photoexcited charge, i. e., the conventional electron trapping centers. The first of these is often ruled out since many applications of photoconductors have a maximum allowable conductivity. Both of the other alteratives involve appreciable difficulty in synthesis.

This is the situation in photoconductivity today. Present research has met with some success in decreasing the density of trapping centers by careful control of purity and preparation, and scattered crystals have shown photoconductivity performance indicating values of N_A/N_t as high as 500. Table I compares the low-light speed of response of such experimental sensitive cadmium sulfide crystals with the standard sensitive crystals containing chloride and copper impurities. The immediate problem is to consolidate these advances made with single crystals and to determine whether they can be successfully carried over to other forms of photoconductors, such as powders and sintered layers. In addition, there are certainly many uses of photoconductors which do not require the limits of gain and speed to be pushed so intensely, so that a rapid growth in applications and developments over the next few years can be anticipated.

Princeton, Radio Corporation of America, R C A Laboratories.

R. H. Bube

EIN KLIMADIAGRAMM WELTATLAS

Das Klima gehört zu den Begriffen, die jeder benutzt, die man jedoch schwer zu fassen vermag. Die Klimatologen geben uns sehr genaue Auskunft über die einzelnen Klimaelemente wie Temperatur, Niederschlag usw., aber nicht über das Klima als solches. Das Klima ist eine Ganzheit, etwas Unteilbares; im Klima ist auch eine bestimmte Jahresperiodizität mit inbegriffen. Man kann es deshalb nicht durch eine Zahl oder eine Formel richtig wiedergeben, vielmehr muss man zu einer bildlichen Darstellung greifen, die es mit einem Blick erlaubt, die wichtigsten Merkmale der einzelnen Klimatypen zu erfassen. Eine solche Darstellung ist das *Klimadiagramm*. Ueber seine Anfertigung und Verwendung gibt der folgende Aufsatz kurz Auskunft. Klimadiagramme sämtlicher Stationen der Welt werden in einem Atlas zusammengefasst, um die Möglichkeit zu geben, Klimate verschiedener Orte ohne Mühe zu vergleichen.

Das Klima kommt durch das Zusammenwirken der einzelnen Klimaelemente, wie Temperatur, Niederschlag, Feuchtigkeit, Wind Verdunstung usw., im Laufe eines Jahres zustande. Ueber die einzelnen Klimaelemente können wir uns auf Grund der von den Meteorologen veröffentlichten Tabellen, die langjährige Mittel für die einzelnen Monate enthalten, leicht orientieren. Sie werden auch kartographisch dargestellt, z. B. auf Karten der Jahrestemperatur oder der Januar-bzw. Julitemperatur, auf Karten über die Verteilung der Niederschläge usw. Aber damit wird noch nicht das Klima als solches erfasst.

Für landwirtschaftliche, forstliche oder vegetationskundliche Probleme ist es jedoch häufig notwendig das Klima zweier entfernter Orte zu vergleichen. Dabei spielen die jahreszeitlichen Aenderungen eine grosse Rolle. Man kann deswegen das Klima nicht durch eine Zahl oder eine noch so komplizierte Formel wiedergeben.

Der einzige Weg das Klima in seiner Gesamtheit als eine Einheit zu erfassen, ist die bildliche Darstellung.

Ebenso wie das Bild eines Menschen uns eine richtigere Vorstellung von seiner Persönlichkeit vermittelt als eine noch so eingehende Beschreibung oder noch so zahlreiche Indexzahlen, ebenso wird uns ein « Klimabild » den besten Eindruck vom Klimatypus geben.

Ein solches « Klimabild » ist das *Klimadiagramm*, in dem der jahreszeitliche Wechsel der wichtigsten Klimaelemente dargestellt wird.

Das Bild soll anschaulich bleiben, deshalb darf es nicht durch zu viele Einzelheiten überladen werden. Wir müssen uns für ökologische Zwecke auf die Faktoren beschränken, die für die Entwicklung der Pflanzen eine besondere Bedeutung haben. Das sind die Temperatur- und Hydraturverhältnisse. Für letztere ist die Wasserbilanz ausschlaggebend, d. h. das Verhältnis zwischen der durch Niederschläge zugeführten und der durch

die Verdunstung verloren gehenden Wassermenge. Da jedoch hinsichtlich der Verdunstung nur für wenige Stationen direkt gemessene Werte vorliegen, können wir sie in erster Annäherung nur beurteilen, wenn wir sie als proportional zu den Temperaturen über O° C setzen. Tatsächlich lässt sich zeigen, dass bei bestimmten Stationen, für die Verdunstungswerte bekannt sind, die Jahreskurve der Verdunstung parallel zu der Temperaturkurve verläuft. Das erlaubt uns, die Niederschlagskurve in Beziehung zur Temperaturkurve zu setzen.

Bagnouls u. Gaussen schlugen dabei vor, den Massstab beim Zeichnen der Jahreskurven so zu wählen, dass 10° C der Temperaturkurve gleich 20 mm der Kurve der monatlichen Regenfälle sind. Es zeigt sich nämlich, dass in diesem Falle der Teil des Jahres, in dem die Niederschlagskurve unter die Temperaturkurve sinkt, eine Dürrezeit ist (Abb. 1, punktierte Fläche), während die übrige Zeit humid ist (Abb. 1, schraffierte Fläche). Die vertikale Erstreckung der Flächen ist ein Mass für die Aridität oder Humidität der entsprechenden Periode. Sehr wichtig ist es, ausserdem die Dauer und Intensität einer kalten Jahreszeit zu kennen, bzw. zu wissen, ob Fröste zu bestimmten Zeiten des Jahres vorkommen oder nicht. Wie ein Diagramm, das alle wesentlichen Aufgaben enthält, aussieht, zeigt Abb. 1.

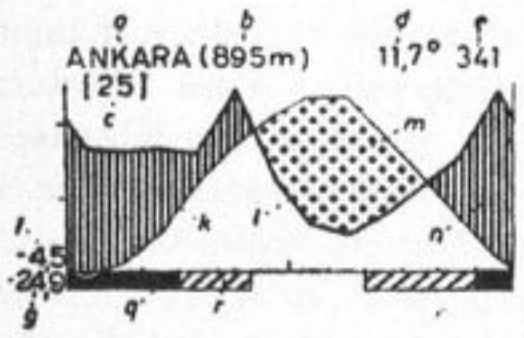


Abb. 1. - Klimadiagramm von Ankara
Erläuterung:
a) die Station
b) die Höhenlage
c) die Zahl der Beobachtungsjahre (falls 2 Zahlen, dann die 1. für die Temperatur, die 2. für den Niederschlag)
d) die mittlere Jahrestemperatur in ° C
e) die mittlere Jahressumme des Niederschlags in mm
f) das mittlere tägliche Minimum des kältesten Monats
g) das absolute Minimum
k) Temperaturkurve der Monatsmittel (dünne Linie)
l) Niederschlagskurve der Monatsmittel (dicke Linie)
m) aride Jahreszeit (punktierte Fläche)
n) humide Jahreszeit (vertikal schraffierte Fläche)
q) Monate mit einem mittleren täglichen Minimum unter 0°C
r) Monate mit nur einem absoluten Minimum unter 0°C.

(*Diagramme climatique d'Ankara*
Explication:
a) nom de la station
b) son altitude
c) durée de la période d'observations (s'il y a deux nombres, le 1er se rapporte à la température, le second aux précipitations)
d) température moyenne annuelle (en degrés Centigrades)
e) total moyen annuel des précipitations (hauteur en mm)
f) minimum moyen journalier du mois le plus froid
g) minimum absolu
k) courbe des moyennes mensuelles de la temperature (en trait fin)
l) courbe des moyennes mensuelles de pluie (en trait gras)
m) période aride, espace garni de points
n) période humide, surface avec hachures verticales
q) mois avec une moyenne des minimums journalier inférieure à 0°C
r) mois avec seulement un minimum absolu au dessous de 0°C

Bei Stationen der Südhemisphäre werden die Monate von Juli bis Juni aufgetragen, damit die warme Jahreszeit immer in die Mitte des Diagramms zu liegen kommt und ein Vergleich mit den Diagrammen von der Nordhemisphäre möglich ist. Bei tropischen Stationen können die monatlichen Niederschläge oft 100 mm übersteigen. Damit das Diagramm nicht zu unförming wird, muss in allen solchen Fällen der Massstab für die Nie-

derschlagsmenge über 100 mm auf 1/10 verkleinert werden. Die entsprechende Fläche ist schwarz und zeigt die perhumide Jahreszeit an (Abb. 2, *o*). Dazu kommt, dass wir in den Tropen kein Jahreszeitenklima haben, sondern ein Tageszeitenklima, d. h. die Tagesschwankungen der Temperatur sind grösser als die Jahresschwankungen der Monatsmittel. Deshalb werden in diesen Fällen auf der linken Seite noch zusätzlich die mittlere Tagesschwankung (Abb. 2, *j*), das mittlere Tagesmaximum des wärmsten Monats (*h*) und die höchste gemessene Temperatur (*i*) angegeben.

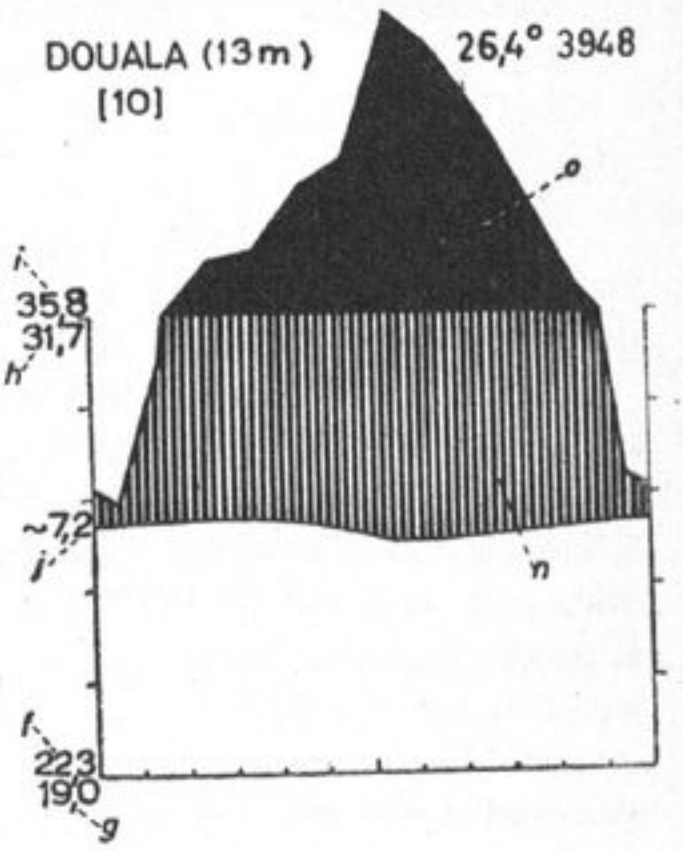


Abb. 2. - Klimadiagramm von Douala, Kamerun.
Jeder Teilstrich auf der Ordinate ist gleich 10° C, bzw. 20 mm Regen. Bezeichnungen: *f* - mittleres tägliches Temperaturminimum des kältesten Monats, *g*- tiefste gemessene Temperatur, *h*- mittleres tägliches Temperaturmaximum des heissesten Monats, *i*- höchste gemessene Temperatur, *j*- mittlere tägliche Tagesschwankung, *n*- humide Jahreszeit, *o*- perhumide Jahreszeit (monatliche Niederschläge über 100 mm, wobei der Massstab auf 1/10 verkleinert wird). Der höchste monatliche Niederschlag auf diesem Diagramm beträgt über 750 mm.

(iagramme climatique de Douala, Cameroun Chaque trait sur l'axe des ordonnées vaut 10°C. ou 20mm. de pluie. Légende: f) *moyenne journalière de la température minimale pour le mois le plus froid;* g) *température la plus basse mesurée* h)*; moyenne journalière du maximum de température pour le mois le plus chaud;* i) *température la plus élevée mesurée;* j) *moyenne de la variation journalière de la température* n) *saison humide;* o) *saison de grande humidité (précipitations mensuelles supérieures à* 100 *mm); dans cette région l'échelle est réduite au* 1/10) *La plus forte chute de pluie mensuelle sur ce diagramme est de plus de* 750 *mm).*

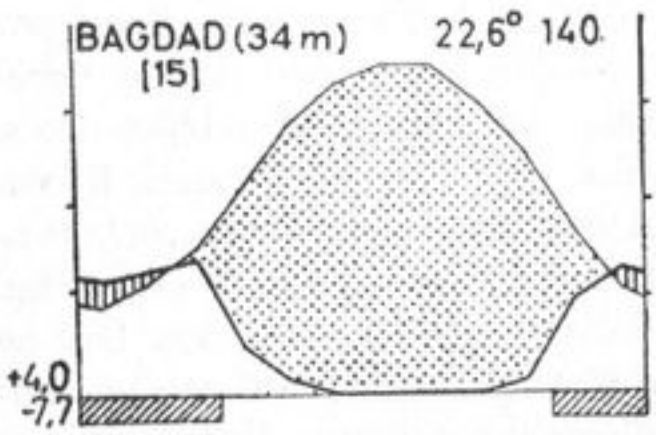
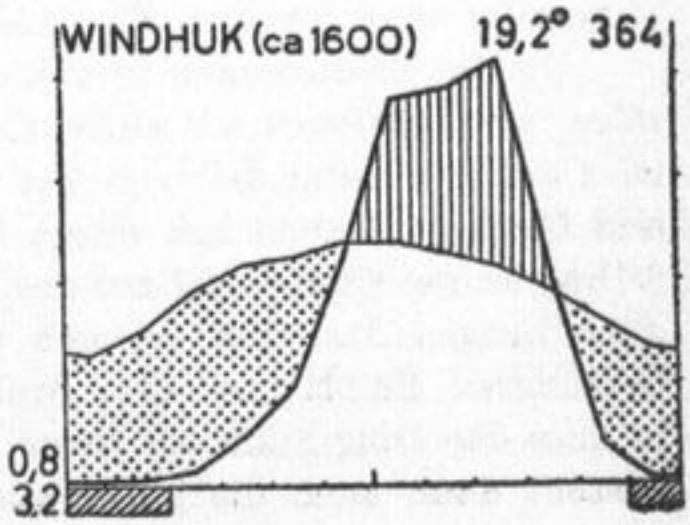


Abb. 3. - Typisches Wüstenklima mit kaum ausgeprägter humider Jahreszeit in den Monaten Dezember, Januar und Februar. Eine kalte Jahreszeit fehlt, aber Fröste wurden in den Monaten November bis März beobachtet (schräge Schraffur). Sonstige Erläuterungen s. bei Abb. 1.

(Climat typique de desert avec saison humide à peine marquée, dans les mois de décembre, janvier et février. Il n'existe pas de saison froide; on observe néanmoins des gelées entre novembre et mars (hachures obliques). Légende des signes particuliers identique à celle de la fig. 1).

Abb. 4. - Tropisches Sommerregenklima in Südwestafrika. Monate auf der Abszisse von Juli bis Juni eingetragen. 4 humiden Sommermonaten (Dezember bis März), stehen 8 aride in der kühleren Jahreszeit (April bis November) gegenüber. Erläuterungen s. bei Abb. 1.

(Climat de pluies tropicales d'été dans le Sud Ouest Africain. Les mois représentés en abscisses sont de juillet à juin. Quatre mois d'été humides (de décembre à mars) sont suivis de 8 *mois arides dans la saison plus fraîche (d'avril à novembre). Légende cf. fig.* 1).



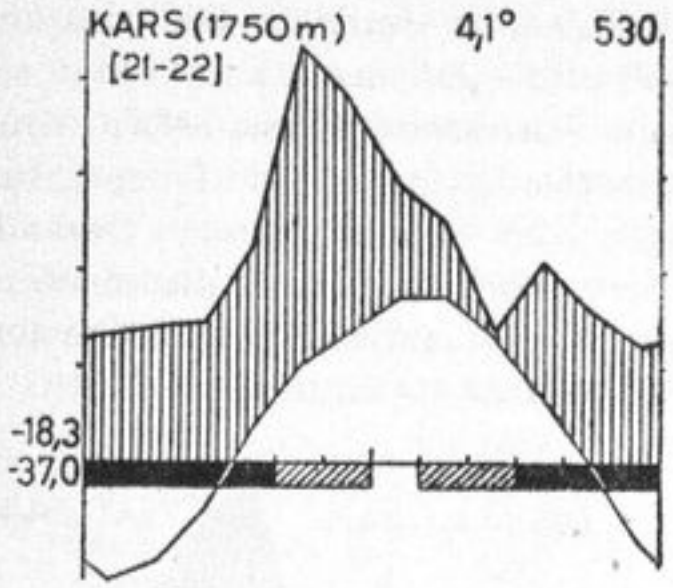


Abb. 5. - Kaltes Gebirgsklima in Nordanatolien. Erläuterungen s. bei Abb. 1. Von den zwei Zahlen in eckigen Klammern bedeutet die erste die Zahl der Jahre mit Temperaturbeobachtungen, die zweite, diejenige mit Niederschlagsmessungen.

(Climat froid de montagne de l'Anatolie du Nord. Légende, cf. fig. 1. Les deux chiffres entre crochets indiquent le premier le millésime de l'année des observations de température, le second, celui de l'année où l'on a effectué des mesures de précipitations).

Einige andere Typen zeigen Abb. 3 (Wüstenklima von Bagdad), Abb. 4 (tropisches Sommerregengebiet bei Windhuk, Südwestafrika) und Abb. 5 (kaltes Gebirgsklima bei Kars, NE-Anatolien).

Nach den Klimadiagrammen lassen sich 10 Hauptklimatypen unterscheiden, die man nach Bedarf noch weiter unterteilen kann, je nachdem wie fein die Klimagliederung durchgeführt werden soll. Trägt man die Klimadiagramme in eine geographische Karte entsprechend der Lage der Stationen ein, so tritt die Klimagliederung des Gebietes klar hervor. Diese Klimadiagramm-Karten haben gegenüber den üblichen Klimakarten zwei wesentliche Vorteile:

1) Man erkennt die Stellen, an denen die Messungen gemacht wurden, während sonst der Verlauf der Klimagrenzen durch Interpolation erhalten wird, und 2) tritt deutlich hervor, dass es, abgesehen von Gebirgen, keine scharfen Klimagrenzen gibt, sondern ein Klimatypus allmählich in einen anderen übergeht. Die üblichen Klimakarten erwecken in dieser Beziehung einen falschen Eindruck.

Die ersten Klimadiagramm-Karten wurden von uns für die *Türkei* und den *Irak* gezeichnet und sind vom Verlag Eugen Ulmer (Stuttgart) gedruckt worden. Eine weitere Klimadiagramm-Karte von *Afrika* veröffentlichten wir im Rahmen der Schriftenreihe der Deutschen Afrika-Gesellschaft in Bonn. Die günstige Aufnahme, die diese Klimadiagramm-Karten erfuhren, führte zu dem Entschluss, einen Klimadiagramm-Weltatlas herauszugeben, der Klimadiagramme fast sämtlicher Stationen der Welt enthalten wird. Damit soll die Möglichkeit gegeben werden, für jeden Ort der Erde die analogen Klimagebiete in anderen Erdteilen zu finden, was namentlich für Vegetationsstudien, für die Einführung von neuen Kulturpflanzen oder Kulturmethoden, für Aufforstungen mit exotischen Baumarten, für Umsiedler und für den Ex- und Importhandel usw. von Bedeutung ist.

Da das Stationsnetz in vielen Gebieten so dicht ist, dass es unmöglich wäre, alle Stationen auf einer Karte kleineren Massstabs unterzubringen, wird auf der Karte die Lage der Stationen nur durch Nummern bezeichnet und für jedes Gebiet mit einem bestimmten Klimatypus werden ein oder 2 Diagramme als Beispiel auf der Karte selbst eingetragen. Die Diagramme aller übrigen Stationen bringen wir in der Reihenfolge der Nummern auf besonderen Beiblättern (die Breite von jedem Diagramm beträgt 4 cm), so dass das Diagramm für jeden Ort leicht aufgefunden werden kann. Es besteht dann auch die Möglichkeit, diese Diagramme auszuschneiden und

alle auf eine grosse Wandkarte entsprechend der Lage der Stationen aufzukleben. Wenn man dann zusätzlich noch die Dürrezeit rot anstreicht und die humide Jahreszeit blau, tritt die Klimagliederung des Gebietes sehr deutlich und anschaulich hervor.

Der « Klimadiagramm-Weltatlas » von H. Walter und H. Lieth wird im VEB Gustav Fischer-Verlag (Jena) herausgegeben, die erste bereits erschienene Lieferung bringt die Karten, von Australien, Südamerika, Afrika (4 Karten), Indien, Vorderasien (2 Karten), der Iberischen Halbinsel und Westeuropa.

Wenn einmal die Klimadiagramme aller Stationen der Welt vorliegen, wird es möglich sein, die verschiedenen Klimatypen mit den Unterteilungen exakter abzugrenzen und eine genauere Klimagliederung der Erde als bisher vorzunehmen. Diese Klimagliederung wird dann vom Klima selbst ausgehen, während man bisher die Abgrenzung der einzelnen Klimagebiete mehr oder weniger nach den Vegetationsformationen vornahm.

Da die Ausarbeitung dieses Klimadiagramm-Weltatlasses eine sehr grosse Vorarbeit voraussetzt und die Beschaffung der notwendigen meteorologischen Unterlagen nicht immer leicht ist, wären wir für eine internationale Zusammenarbeit besonders dankbar. Eine Reihe von Wissenschaftlern aus dem Auslande hat sich dankenswerter Weise zur Mitarbeit bereit erklärt. Wir würden uns sehr freuen, wenn noch weitere folgten.

Stuttgart-Hohenheim, Botanisches Institut d. Landwirtschaftlichen Hochschule.

H. WALTER

L'AVVENIRE DELLA STORIA DELLA MEDICINA

L'Autore premette alcune considerazioni sulle caratteristiche, che lo sviluppo della scienza in generale e della medicina in particolare hanno presentato nel corso degli ultimi secoli. La medicina negli ultimi 150 anni ha manifestato insopprimibili esigenze e necessità di specializzazione, che non tendono, nè verosimilmente possono, a ridursi, ma piuttosto ad allargarsi. L'Autore considera pertanto quale sarà il compito dello storico della medicina nelle epoche venture e ritiene di poter prospettare per quello scienziato ampi e rigogliosi motivi d'indagine e di sintesi critica. Motiva la sua opinione in modo succinto e su basi logiche e storiche.

Se sia consentito allo storico trarre previsioni su avvenimenti futuri in base alle risultanze dei suoi studi e delle sue ricerche, è materia controversa e comunque degna di ampia discussione in altra sede che non sia la presente. L'osservatore, comunque superficiale, nega tale possibilità, adducendo al riguardo la troppo semplicistica conclusione che se la Storia avesse davvero potuto insegnare, si sarebbero evitate all'umanità parecchie sventure. Al che è altrettanto facile obiettare che per lo più gli eventi umani sono stati regolati e si sono svolti senza tener conto delle « esperienze » storiche.

Ma non è di ciò che qui si vuol parlare. In questa sede il discorso è più ristretto ed intende limitarsi ad una branca dello scibile scientifico. Per lo storico della scienza, che non è certo, nè presume d'essere, un vate d'antico stampo, tuttavia la discussione si fa più facile o meno difficile e delicata che per lo storico in generale. Nell'ultimo mezzo secolo in ispecie il connubio tra sviluppi endogeni e logici della scienza ed interventi dei mezzi ausiliari, offerti dalla tecnica, è divenuto sempre più intenso e stretto. Questo aspetto del progresso ne ha quasi meccanicizzato sotto certo punto di vista possibilità e ritmo di evoluzione così da rendere forse meno irto di difficoltà il cammino allo storico, che caso mai fosse punto dal desiderio di fissare il suo sguardo curioso nel futuro.

Per lo storico della medicina ansioso di vedere un po' chiaro nel mondo futuro della medicina, il discorso si fa sotto certo aspetto quasi più facile.

Da 150 anni almeno la medicina mutua dalle scienze esatte e dalla biologia concetti, metodi ed instrumenti per il suo sviluppo e li applica su scala sempre più vasta. La specializzazione è divenuta una realtà operante, contro la quale invano i conservatori o taluni scienziati, pensosi di rivedere le capacità di resistenza delle fondamenta, sulle quali si va costruendo il mastodontico edificio della medicina moderna, possono lottare. Altrove così mi esprimevo al riguardo: « se nel Rinascimento si andava profilando l'esistenza di una *specializzazione* nell'esercizio medico, l'età moderna ci presenta la medicina come un fiume immane, che sfocia in un delta dalle molte bocche, le quali tendono vieppiù a divergere tra di

loro anzichè convergere. La divergenza è prodotta dal progressivo aumento della specializzazione, che, senza essere facili profeti, non potrà accentuarsi ed allargarsi in misura indefinita senza nuocere proprio al fine, per cui essa sorse e maturò»[1].

Ora risulta abbastanza chiaro che il compito riservato alle generazioni venture di storici della medicina sarà oltremodo impegnativo e seducente. Quegli studiosi si troveranno dinnanzi a due secoli (l'Ottocento e il Novecento), decisivi per un'affermazione superba della medicina positiva. Essi dovranno mettere ordine tra tante acquisizioni, sparse, almeno in apppparenza, confusamente e porre in prospettiva storica un materiale cospicuo e dovizioso. Problemi filosofico-scientifici di varia indole e comunque assai importanti scaturiranno, implicanti tra l'altro una diversa concezione del posto dell'uomo nell'universo e derivanti dal nuovo controllo sulla materia offerto all'uomo anche dalle conoscenze mediche, fisico-mediche e biochimiche. Sarà oltremodo interessante inoltre il vaglio degli effetti indotti sulla medicina dalla identificazione della matematica con la logica e dall'ingresso del metodo fisicalista su larga scala in biologia.

Lo storico della medicina pertanto, ancorchè in sede teoretica, sarà l'unico personaggio in grado di custodire e mantenere in perenne efficienza il legame tra le membra sparse di un sempre più imponente organismo, come la medicina del futuro, vincolata all'opera di specialisti, impegnati a trattare in modo specifico il cuore o le vene o il polmone o il retto o il fegato o vattelapesca un qualche altro organo. Soltanto in sede storico-medica sarà pertanto consentito di riproporre come *totalità* la problematica della medicina alle menti dei superspecialisti, che costituiranno i quadri operanti della medicina nel futuro.

Quanto sopra si è sostenuto non è certezza, ma ci sembra previsione la più attendibile. Lo sviluppo degli studi di storia e filosofia della medicina nei Paesi scientificamente più avanzati e l'interesse sempre più vivo ed attuale, destato dalle ricerche in tali settori, si possono considerare come una fase preparatoria di sviluppi, che oggi potrebbero apparire imprevedibili.

Padova, Università, Istituto di Storia della Medicina.

L. PREMUDA

[1] PREMUDA, L. - *Storia della Medicina*. Padova. 1960, *205*.

RECENSIONI - COMPTES RENDUS - BOOK REVIEWS
BUCHBESPRECHUNGEN - ANALISIS DE OBRAS

Z. KOPAL. - *Close binary Systems* (*Systèmes binaires rapprochés*). A vol. in-8 (*The international astrophysics Series*, Vol. 5), of XIV-558 pages, with many figures and tables. Chapman & Hall Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 105.

L'étude des étoiles d'éclat variable a désormais des origines lointaines dans l'histoire de l'Astronomie; il en est de même pour l'étude des étoiles doubles. Par ce terme, ou par celui, équivalent, de systèmes binaires, l'on définit un système de deux étoiles physiquement liées entre elles et par conséquent en rotation autour de leur centre de gravité commun. Les étoiles variables sont au contraire celles qui nous envoient un flux lumineux qui n'est pas constant. Les causes de leur variabilité résident souvent en une variation intrinsèque, périodique ou intermittente, de certains des paramètres fondamentaux de l'étoile, en particulier rayon et température. Parfois, cependant, la variation lumineuse est due à une éclipse, qui se produit à chaque révolution, d'une étoile qui tourne autour d'une autre. Ainsi les binaires à éclipse appartiennent simultanément au groupe des étoiles variables et au groupe des systèmes binaires, et de plus est valable pour elles la supposition que les deux composantes soient plutôt rapprochées l'une de l'autre, par rapport à leurs dimensions, d'où le nom de systèmes binaires rapprochés. Leur importance, pour la connaissance des paramètres fondamentaux des étoiles, commença à être évidente quand, en 1911, Russell et Shapley indiquèrent la voie pour remonter, à partir de la forme de la courbe de lumière, jusqu'aux caractéristiques physiques de l'une ou des deux composantes du système. La première hypothèse considérée fut que les deux étoiles se présentaient comme deux disques circulaires, uniformément éclairés. Puis l'on commença à tenir compte d'un éventuel obscurcissement au bord (trouvé d'ailleurs aussi dans le soleil); d'une réflexion possible de la radiation provenant de l'étoile ayant une température plus élevée sur la surface de l'étoile à température plus basse; enfin d'une forme ellipsoïdale des deux composantes par attraction mutuelle. On peut remarquer les effets de toutes ces particularités dans l'aspect caractéristique de la courbe de lumière.

L'avènement de la photométrie photoélectrique a permis une analyse si précise et si détaillée de la courbe de lumière qu'elle rend plausible, si non nécessaire, une réélaboration complète du problème. Celui-ci, jusqu'à il y a quelques années, se posait en ces termes: étant donné une courbe de lumière, trouver un modèle du système qui en rende compte de la façon la plus complète possible. Kopal expose dans ce traité les résultats d'études élaborées pendant des dizaines d'années, en se proposant, étant donné deux étoiles si voisines l'une de l'autre que les effets mécaniques de l'une sur les différentes particules matérielles qui constituent l'autre en deviennent importants, de décrire, avec l'aide de la mécanique et de la physique mathé-

matique, les caractéristiques physiques de leurs couches superficielles, de façon à prévoir en théorie quelles seront les variations lumineuses (dans le sens le plus vaste du terme) présentées par le système pour l'observateur. La présence d'une éclipse devient ainsi un fait accessoire, ou tout au moins non essentiel comme elle l'était dans l'ancien procédé.

Après un chapitre d'introduction, l'auteur affronte ainsi le problème de la dynamique des systèmes rapprochés, partant des équations lagrangiennes du mouvement des composantes, définies d'après les expressions du potentiel et de l'énergie cinétique de deux figures fluides, sujettes à une force perturbatrice d'une importance telle qu'elle permet de négliger les termes d'ordre supérieur de la distorsion superficielle. On a, dans l'ensemble, trois équations différentielles du 2e ordre, qui définissent le mouvement des centres de masse des deux composantes autour du centre de gravité commun; plus six équations, trois pour chacune des composantes, qui décrivent le mouvement de chaque étoile, considérée comme un corps fluide de dimensions finies, autour de son centre de masse. Les deux groupes d'équations ne sont indépendants que si les orbites relatives des deux composantes sont circulaires et leurs axes de rotation toujours perpendiculaires au plan orbital. Toutefois ce n'est pas généralement là le cas des systèmes binaires rapprochés et il s'agit donc d'affronter un système non linéaire de 9 équations, du 18e ordre.

Nous ne chercherons pas à suivre l'auteur dans son ingénieux procédé pour simplifier les difficultés mathématiques du problème et pour lui trouver des solutions avec hypothèses acceptables, en se souvenant toujours de la nécessité de tenir compte de ces résultats qui sont susceptibles d'un contrôle expérimental, en particulier de la période orbitale, bien observable au moyen des époques des minima de luminosité du système.

Ensuite vient un chapitre consacré à l'étude du modèle de Roche; où l'on prend en considération les diverses formes prises par les surfaces équipotentielles des deux composantes, au fur et à mesure que croît la valeur du potentiel, jusqu'à une valeur critique pour laquelle ces surfaces viennent à avoir un point en commun et que commence donc la possibilité d'un échange de matière entre les deux composantes. Cette valeur critique du potentiel dépend du rapport entre les masses des composantes mêmes. L'équation qui donne, en général, les rayons des deux étoiles en pourcentage de la distance entre les centres de masse, est de huitième ordre; mais elle peut être notablement simplifiée quand sont valables certaines hypothèses acceptables pour certains cas physiquement réels, ou de toutes façons résolue par des solutions approchées, dans les cas les plus complexes, qui se vérifient pourtant parfois dans la nature.

Finalement, l'auteur passe à l'étude des changements lumineux que l'on peut prévoir en théorie, c'est-à-dire des perturbations que les particulières conditions de gravitation portent aux équations générales qui gouvernent l'émission d'énergie lumineuse dans les étoiles singulières. Puisque, ensuite, une autre donnée d'observation - au moyen de l'effet Doppler - est constituée par les éventuelles variations de vitesse dans les couches externes des deux composantes, l'auteur s'occupe aussi dans le chapitre suivant de prévoir et de décrire en théorie ces perturbations dynamiques. Avec cela, tous les dispositifs physico-mathématiques sont prêts pour affronter, en un chapitre très étendu, le problème pratique fondamental, c'est-à-dire déterminer - d'après la courbe de lumière - les éléments orbitaux et les paramètres physiques des deux étoiles. Ce chapitre est complété d'un appendice, pour des détails ultérieurs inhérents aux techniques de calcul auxquelles on a recours.

Un dernier chapitre est consacré à l'étude des propriétés physiques

des systèmes binaires rapprochés. L'auteur y expose un critère de classification de ces systèmes qui est la conséquence logique et nécessaire de sa mise en place du problème Il distingue trois groupes: 1) systèmes détachés (detached), quand les volumes des deux composantes sont notablement plus petits que leurs limites de Roche; 2) systèmes semidétachés, quand l'étoile la plus massive (et donc photométriquement prédominante) est beaucoup plus petite que sa limite de Roche, tandis que le satellite remplit exactement la plus grande surface équipotentielle fermée, capable de contenir toute sa masse; 3) systèmes en contact, quand les deux composantes remplissent les lobes relatifs dans leurs limites de Roche.

En partant de ce point de vue, l'auteur examine aussi la position des composantes des binaires à éclipse dans le diagramme fondamental des étoiles, c'est-à-dire celui qui en rapporte la luminosité absolue en fonction de la température superficielle. C'est là le chapitre le plus « ouvert » à des développements ultérieurs, au fur et à mesure que se complètera le patrimoine expérimental, constitué de données d'observation toujours meilleures. Le lecteur qui n'est pas particulièrement au courant des secrets de la mathématique peut lire ces conclusions avec un intérêt plus direct, s'il a consacré son activité d'observation aux binaires à éclipse. Il pourra dire dans quelle mesure l'expérience absorbera le remarquable travail théorique de Kopal.

En effet l'autorité absolument sans rivale que possède l'auteur dans ce domaine - documentée par les continuelles autocitations auxquelles il doit recourir tout au long de son exposé - nous abstient de toute appréciation sur les mérites de l'ouvrage. L'effort de l'auteur pour résumer, éclaircir et focaliser les différents sujets traités, à la fin de presque tous les chapitres, est particulièrement utile et louable.

Catania, Osservatorio Astrofisico.

M. G. Fracastoro

E. Persico. - *Gli atomi e la loro energia* (*Les atomes et leur énergie*). Un vol. in-8, di xvi-490 pagine, con molte figure e tavole nel testo e I tavola fuori testo. Nicola Zanichelli, Editore, Bologna, 1959. Prezzo, rilegato, L. 5.500.

L'évolution véritablement important qu'a connue la physique en cette dernière période, crée continuellement le besoin d'enrichir toujours davantage le recueil des textes; et la production qui peut contribuer à la formation des jeunes revêt une importance particulière. Cet ouvrage apporte une notable contribution à ce problème. Ce livre se divise en deux parties distinctes: Physique atomique et Physique nucléaire; cette division représente un groupement logique de notions; si l'on veut en effet préparer un jeune lecteur à l'étude plus détaillée des problèmes de la physique nucléaire moderne et de ses applications, il faut donner en premier lieu, les notions fondamentales de l'atome et de la structure de la matière; précisément la première partie nous offre une vision complète du monde atomique, vision qui ne se borne pas à une description des particules corpusculaires, mais qui s'étend aussi à la mécanique atomique, que l'auteur, bien à-propos, expose selon le schéma historique; partant donc des notions d'état quantique on en arrive à parler en termes très clairs de la conception ondulatoire.

Cette première partie est une introduction à la seconde dans laquelle se trouvent clairement groupées les notions relatives à la Physique nucléaire, conçue de la façon la plus ample. En effet dans cette partie on parle non

seulement de la radioactivité naturelle et artificielle, mais aussi de la structure du noyau avec ses propres radiations; les derniers chapitres concernent la fission et expriment les concepts généraux sur les réacteurs. Le livre se termine par un chapitre sur les différents moyens que l'on peut utiliser pour réaliser les expériences décrites; les schémas des accélérateurs modernes sont également reproduits.

Le mérite essentiel de ce livre est de montrer comment il est possible de réaliser un exposé de données fondamentales tout en conservant une grande clarté, d'exposer, en un mot, la matière à traiter en se préoccupant essentiellement, dans le très grand nombre de notions que l'on peut donner, de mettre l'accent sur celles qui représentent les éléments essentiels, ceux qui permettent de comprendre toute la Physique.

On peut donc considérer ce livre comme étant véritablement utile pour la formation culturelle d'un jeune chercheur qui veut se consacrer aux problèmes de physique nucléaire moderne.

Napoli, Università, Istituto di Fisica Sperimentale.

A. CARRELLI

J. JUNG. - *Précis de pétrographie* (*Roches sédimentaires, métamorphiques et éruptives*). Un vol. in-8, de 314 pages, avec 160 figures et X tableaux dans le texte et 20 planches hors texte. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 4.600.

On dirait que les brillants résultats de l'étude microscopique et chimique des roches ont fait oublier parfois que la pétrographie est une science géologique au même titre que minéralogique. Il est vrai, d'ailleurs, qu'il n'est pas rare de voir des géologues qui considèrent l'étude pétrographique (surtout celle des roches sédimentaires) comme inutile et superflue.

Au contraire, l'excellent livre de M. Jung est une introduction à la pétrographie qui, en présentant ce qu'un géologue doit apprendre pour reconnaître les roches au microscope, donne la sensation de l'utilité de cette étude; en même temps, l'accent géologique du livre suffira à signaler au minéralogiste ou au lithologue le danger d'étudier des échantillons isolés, sans avoir une connaissance directe et complète des roches sur le terrain.

Le plan de l'ouvrage est classique, si l'on excepte que les roches éruptives sont traitées les dernières. Après un court chapitre d'introduction décrivant les minéraux des roches (simple rappel de notions que l'on suppose connues) les roches sédimentaires sont étudiées plus en détail que d'habitude, ce qui n'est pas à critiquer; peu de pages parlent des roches déformées ou broyées mécaniquement; à peu près cinquante pages traitent des roches métamorphiques, et une centaine des roches éruptives.

Étant donné le caractère du livre, on ne peut pas s'attendre à un exposé détaillé des sujets. Ceux-ci sont présentés d'une façon forcément sommaire, mais qui respecte l'obligation de bien informer le lecteur. Particulièrement à apprécier est l'abondance d'excellents dessins et de très belles planches photographiques.

Un liste d'ouvrages à consulter, comme complément pour ceux qui voudraient approfondir l'étude de différents sujets, serait désirable.

On se demande la raison de la division en quatre parties de l'index alphabétique.

Torino, Università.

A. DEBENEDETTI

C. B. ANFINSEN. - *The molecular basis of evolution* (*La base moléculaire de l'évolution*). A vol. in-8, of XIV-228 pages, with 99 figures and XV tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound. Doll. U.S.A. 7,00.

Ce livre intéressant et singulier ne se propose pas d'être complet. L'auteur montre ainsi une prudence qu'il est encore convenable de posséder aujourd'hui alors que des lacunes encore nombreuses et profondes existent en ce qui concerne les phénomènes génétiques (et non pas seulement évolutifs) au niveau biochimique ou moléculaire, si l'on préfère.

On pourrait même soutenir que le texte ne correspond pas au titre, ou que d'autres titres pourraient mieux correspondre au texte.

Un effet, sur les 11 chapitres qui composent le livre, les présuppositions génétiques de l'évolution (de nature purement ultrastructurale de la chromatine) n'occupent que les quatre premiers. Du 5e au 10e l'exposé est uniquement biochimique, dans l'intention de montrer que l'on rencontre différentes structures chimiques « homologues » dans des espèces diverses. Le dernier chapitre reprend le thème essentiel, dans le but honnête de montrer combien peu l'on sait aujourd'hui sur l'Evolution entendue comme variation de structures moléculaires contrôlées par le génotype.

Il est difficile de juger la valeur d'ensemble de ce livre. Le Généticien ne peut évaluer l'exposé biochimique et, viceversa, le biochimiste n'est pas à son aise pour suivre le développement de certains phénomènes génétiques complexes auxquels l'auteur borne son exposé: en effet, par la force des choses, le système phage-bactérie prend le dessus. Il n'est pas non plus facile de dire à qui ce livre peut être utile; il ne lui manque ni informations modernes, ni simplification et clarté, ni juste fantaisie dans l'élaboration des schémas.

Les étudiants et aussi les Généticiens non spécialisés peuvent y apprendre beaucoup et bien sur la Génétique du phage. Toutefois ce livre peut donner des vues unilatérales à ceux qui ne possèdent pas d'ultérieures informations intégratives.

Nous estimons - c'est une opinion personnelle - que plusieurs années devront s'écouler avant que l'on puisse parler en termes généraux de l'Evolution sur des bases vraiment moléculaires.

Le style du livre est très agréable et les illustrations sont excellentes.

Milano, Università, Istituto di Genetica.

C. BARIGOZZI

E. RABINOWITCH. - *La Photosynthèse*. Un vol. in-8 (de la *Collection des Actualités Biologiques*), de VI-172 pages, avec 69 figures et 10 schémas. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.500.

Ce volume qui paraît dans la « *Collection des Actualités Biologiques* est de dimensions très modestes mais présente un très grand intérêt. Il s'agit, essentiellement, du texte des huit conférences que le professeur Rabinowitch a tenues à la Sorbonne, au printemps de 1955. Trois autres conférences tenues à Utrecht un peu plus tard la même année ont servi à étoffer le texte des trois derniers chapitres.

Expliquer qui est E. Rabinowitch ferait sourire les experts de photosynthèse ou, d'une façon plus générale, de Physiologie Végétale; il suffira de rappeler qu'il est l'auteur de « Photosynthesis and Related processes », l'oeuvre la plus complète de monographie moderne sur la photosynthèse, publiée en deux volumes dont le second en deux grandes parties. L'auto-

rité de Rabinowitch en cette matière est donc de tout premier ordre, ce qui méritait d'être souligné afin de donner au lecteur la plus grande confiance dans ce petit livre.

Les huit conférences sont respectivement consacrées à « la photosynthèse en tant que problème de physico-chimie », « la structure submicroscopique des plastes », « le rôle des différents pigments dans la photosynthèse », « oxydoréduction de la chorophylle et réaction primaire de la photosynthèse », « mécanisme chimique de la réduction de l'anhydride carbonique », « cinétique de la photosynthèse, considérations générales», «cinétique de la photosynthèse en lumière continue », « cinétique de la photosynthèse en lumière intermittente ». Le panorama illustré est donc extrêmement vaste même si l'auteur s'excuse des limites et des défauts de son texte, avertissant que certains problèmes physico-chimiques fondamentaux de la photosynthèse n'y ont pas du tout été discutés tandis que d'autres n'ont reçu qu'une attention superficielle. Enfin si l'on pense qu'il s'agit de huit conférences, il apparait évident que ces « défauts » (pour employer les paroles de l'auteur) ne pouvaient en aucune façon être évités. Mais bien loin de la diminuer, et pour paradoxale que l'affirmation puisse paraître, il augmentent la valeur de ce livre qui n'est certes pas destiné aux spécialistes en la matière et qu'une étude plus approfondie aurait peut-être alourdi.

Condenser en huit conférences et en 172 pages ce que, jusqu'en 1956, l'auteur avait exposé en 2088 pages (nous faisons allusion à l'œuvre ci-dessus mentionnée), ce n'était certes pas une tâche facile. Mais Rabinowitch l'a réussie à la perfection, en choisissant pour chaque problème les choses essentielles, en écartant celles qui étaient d'une importance mineure et en faisant preuve, dans cette sélection, de l'heureuse assurance de celui qui est pleinement maître des problèmes qu'il traite. On pourrait dire qu'il s'agit d'une oeuvre à caractère vulgarisateur; mais il faut aussitôt préciser que l'exposé ne pouvait être fait de façon plus moderne ni être plus à la page; et que, chaque fois que c'est nécessaire, l'auteur n'hésite pas à entrer dans des détails ni ne néglige de donner, pour chaque sujet, une bibliographie moderne et suffisamment vaste. La lecture de ce livre est, en vérité, très instructive et nous la conseillons chaleureusement à ceux qui désirent se créer sur ce sujet une culture assez approfondie.

Le style, brillant et alerte et qui en rend la lecture facile et attrayante, n'est pas le moindre mérite de cet ouvrage.

Milano, Università, Istituto Botanico.

S. TONZIG

L. DUDLEY STAMP. - *Asia. A regional and economic Geography* (*L'Asie. Géographie régionale et économique*). Tenth Edition. A vol. in-8, of XVIII-730 pages, with 363 maps and diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 55.

E. B. SHAW. - *Anglo-America: a regional Geography* (*L'Amérique anglaise. Géographie régionale*). Cartography by J. Mac FARLAND. A vol. in-8, of VIII-480 pages, with many figures and carts. John Wiley & Sons, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,75.

CH. ROBEQUAIN. - *Madagascar et les bases dispersées de l'Union Française* (*Comores, Réunion, Antilles et Guyane, Terres océaniennes, Côte des Somalis, Saint-Pierre et Miquelon, Iles australes, Terre Adélie*). Un

vol. in-8 (Pays d'autre-mer, quatrième série: *Géographie de l'Union Française*, Vol. 3), de 586 pages, avec 35 figures dans le texte et VI planches hors texte. Presses Universitaires de France, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.500.

Ho avuto già occasione di rilevare, in queste pagine, che la Geografia come scienza non affronta e fa suoi soltanto problemi di carattere generale, o fatti e fenomeni nella loro estensione e distribuzione su tutto il globo, ma si concreta anche nello studio di regioni di varia ampiezza, anzi acquista forse maggior determinatezza nell'esame delle reciproche relazioni fra fatti e fenomeni coesistenti in un medesimo spazio.

Le opere delle quali vogliamo far qui breve cenno, ce ne offrono, in vario modo, una prova.

Il volume del Dudley Stamp è conosciutissimo e largamente apprezzato: pubblicato per la prima volta nel 1929, è ora alla sua decima edizione: nella edizione precedente era stato, si può dire, rielaborato: in questa, che segue alla distanza di appena due anni, nuovi, larghi aggiornamenti sono fondati non tanto sulla letteratura, quanto su viaggi dell'A. che gli hanno consentito di raccogliere e coordinare elementi originali. I capitoli sull'India, che egli non a torto designa come un Subcontinente, dedicandogli quasi duecento pagine, costituiscono un quadro attuale con particolare riferimento alle condizioni economiche.

Al Giappone sono dedicate circa 50 pagine, ricche anch'esse di esperienze personali; alla Cina un'ottantina, all'Asia sovietica appena 35, alla Persia solo una decina o poco più. Si può perciò notare una certa sproporzione fra le varie parti. Nella trattazione dei singoli individui politici, l'A. dà peso giustamente alle condizioni climatiche nei loro riflessi sulla vita umana e sulla economia; talora la descrizione regionale si modella su una divisione in regioni climatiche. Il corredo cartografico è, come spesso accade in pubblicazioni inglesi, limitato a carte schematiche, ma molte di esse sono espressive e istruttive. Nel complesso l'opera del Dudley Stamp rappresenta forse quanto di meglio possa oggi offrire la letteratura in lingua inglese sull'Asia, soprattutto per accurata elaborazione di materiali originali e per chiarezza di esposizione; per queste doti prende un posto di primo piano fra le recenti opere scientifiche di geografia regionale.

* * *

Il libro del Shaw è dall'A. definito come « un libro di testo di Geografia regionale » e appare di fatto concepito per servire di guida e sussidio a coloro che nelle Università mirano ad una specializzazione nel campo geografico. Notevole è il tentativo di mettere in luce i rapporti fra l'America britannica e il Continente americano in generale, al che giovano particolarmente uno sguardo iniziale ben nutrito, ed un brevissimo capitolo conclusivo. La trattazione — a parte un capitolo dedicato alla « America danese », cioè alla Groenlandia, che veramente sta a sè e la cui inclusione appare poco giustificata, — procede per regioni naturali, e il tentativo di partizione, che si discosta alquanto da quelli abituali, merita molta attenzione, anzi costituisce forse, dal punto di vista scientifico, la più saliente caratteristica del libro. La divisione delle maggiori unità geografiche (i così detti Continenti) in regioni naturali, è in realtà uno dei problemi prin-

cipali della Geografia regionale; gli studiosi non sono d'accordo, nel campo metodico, sui criteri da preferire per arrivare a questa partizione, anzi non sono d'accordo neppure sul concetto stesso di « regione naturale ». Spetta forse ad alcuni geografi italiani, come O. Marinelli, il merito di aver posto la questione nei più chiari termini. Lo Shaw in un'opera come questa non affronta naturalmente il problema di metodo: per la sua partizione prende a base soprattutto, ma non unicamente, le forme del terreno e le caratteristiche climatiche, ed arriva ad una distinzione di dodici regioni naturali che, evitando un troppo minuto frazionamento ed una eccessiva complessità, appare ben idonea a servire di inquadramento. L'esposizione, partendo dal quadro fisico, fa poi riferimento all'opera trasformatrice dell'uomo, e specialmente, come l'A. dichiara nella breve prefazione, alla utilizzazione del suolo e alle modificazioni che ne derivano. Il corredo illustrativo — cartine e buone fotografie — è ben adeguato.

* * *

Carattere di monografia geografica rigorosamente scientifica ha l'opera del Robequain su Madagascar, che onorevolmente continua una antica tradizione di ricerche e di studi francesi sulla grande isola. Nel volume ha posto per vero anche una trattazione di quelle che l'autore chiama « basi disperse dell'Unione Francese », cioè le Comore, la Riunione, la Costa dei Somali, le Antille francesi, la Guiana, gli arcipelaghi dell'Oceania e l'Antartide francese, ma l'aggiunta di queste parti è stata resa necessaria unicamente per opportunità di distribuzione della materia nella Collezione; in realtà Madagascar occupa da sola il 60% dell'intera opera. E il carattere scientifico si rivela dalla ricca bibliografia scrupolosamente raccolta (circa 500 numeri solo per Madagascar), nella quale figurano scritti minori dello stesso Robequain, ad attestare la sua personale conoscenza dell'isola. E giova ricordare che l'A. conosce anche, per ripetuti viaggi di studio, altri paesi tropicali, come l'Indocina e il mondo malese, e può perciò fare significativi raffronti.

La parte dedicata alle caratteristiche fisiche è piuttosto sobria (poco più di 80 pagine), ma in essa si trovano due capitoli sintetici eccellenti, uno sull'architettura e le forme del terreno, l'altro sulle condizioni del clima. Tutto il rimanente della trattazione è dedicata all'uomo — anzitutto al popolamento dell'isola, all'attuale distribuzione della popolazione e problemi inerenti, alle città ed alla urbanizzazione — e, con particolare estensione e rilievo, alle attività economiche. E qui siamo nel campo specifico delle competenze dell'Autore.

Naturalmente non si può far posto qui ad un esame analitico, ma non si può trascurare di segnalare la compiutezza della esposizione di problemi che a Madagascar, terra di colonizzazione (e l'attenzione del lettore deve essere richiamata anzitutto sul bel capitolo riguardante la colonizzazione agricola europea), assumono una importanza di primo piano: presente ed avvenire dell'agricoltura, indigena ed europea, industrie, commerci, porti, ecc. È meritevole di particolare encomio la obiettività con la quale l'A. tratta di questioni talora delicate, come appunto conviene ad un'opera di carattere scientifico. Si può aggiungere che anche la parte del libro dedicata ai territori «dispersi», mantiene lo stesso carattere, associato a quello della ben aggiornata informazione.

Roma, Università.

R. Almagià

Une Conférence Internationale sur les Radiocommunications dans l'Espace.

La Conférence de l'Union Internationale pour les Télécommunications (ITU) a décidé de fixer à l'année 1963 la convocation d'une Conférence Internationale sur les Radiocommunications dans l'Espace, de façon à permettre l'examen des rapports qui seront présentés par les Pays-membres de l'organisation et une étude minutieuse des plus récentes découvertes techniques dans ce domaine.

La conférence pourvoira à l'assignation des fréquences pour les communications spatiales, de façon à intégrer les longueurs d'ondes expérimentales actuelles. La Conférence examinera un rapport spécial du Comité consultatif permanent pour la Radio de l'ITU et elle étudiera les moyens d'identification et de contrôle des signaux radio provenant des véhicules spatiaux ainsi que les moyens d'empêcher l'interférence avec les signaux spatiaux.

L'action internationale pour la sauvegarde des monuments menacés de Nubie.

Un mois seulement après l'appel du Directeur général de l'Unesco à la solidarité internationale pour la sauvegarde des monuments de la Nubie égyptienne et soudanaise menacés de submersion par les eaux du nouveau barrage d'Assouan, des offres d'aide sont arrivées de toutes parts et plusieurs expéditions sont organisées sur les lieux.

Sur l'initiative de la Commission nationale suédoise pour l'Unesco, un égyptologue suédois vient de partir pour l'Egypte et le Soudan, tandis que, sous le patronage de la Commission nationale belge, un voyage est entrepris en Egypte par le Directeur de la Fondation égyptologique Reine Elisabeth, et au Soudan par le Secrétaire général de la même Fondation, en vue de déterminer la forme que pourra revêtir la coopération belge.

Aux Etats-Unis, le Musée de l'Université de Pennsylvanie, à Philadelphie, envoie un archéologue en mission de reconnaissance en Nubie égyptienne pour préparer une expédition, cependant qu'à Londres, l'«Egypt Exploration Society », qui effectue actuellement d'importantes excavations à Buhen, au Soudan, a annoncé son intention de commencer des fouilles à Qasr Ibrim, en Nubie égyptienne, sous la direction du Professeur Walter Emery.

En outre, la Commission des fouilles archéologiques du Gouvernement français a demandé au Gouvernement soudanais l'autorisation d'explorer le site d'Aksha, et un expert du Ghana se trouve actuellement sur le site de Serra, au Soudan.

Enfin, une exposition des trésors d'art des musées du Caire et d'Alexandrie s'est ouverte le mois dernier au Palais des Beaux-Arts, à Bruxelles. C'est la première fois que ces objets, qui comprennent des oeuvres des périodes pharaonique, copte et islamique, quittent l'Egypte. L'exposition restera ouverte à Bruxelles pendant deux mois, et circulera ensuite dans plusieurs grandes villes d'Europe. Le bénéfice de ces manifestations ira à la campagne pour la sauvegarde des monuments de Nubie. (UNESCO)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

QUELQUES NOUVELLES LIGNES DE DÉVELOPPEMENT DANS LES MATHÉMATIQUES

Les mathématiques pures et désinteressées, fruit de la soif de savoir théorique de l'homme, et les mathématiques appliquées, conçues dans le but de satisfaire à des besoins pratiques, n'admettent pas une ligne de partage à tracé bien déterminé; elles se fécondent réciproquement et c'est en s'aidant les unes les autres qu'elles sont parvenues à leur actuel degré de perfection. Les méthodes de pensée concentrées de l'analyse et l'invention des machines à calculer automatiques contrôlées par programmes ont apporté aux mathématiques appliquées des possibilités naguère insoupçonnées. Les machines à calculer analogiques permettent l'intégration continue des données du calcul et la détermination rapide de possibilités optimales dans la résolution des problèmes des sciences de la nature et de la technique. Les Grecs découvrirent, pour une construction rigoureuse des mathématiques pures, la méthode axiomatique. Les mathématiques pures consistent en l'étude de tous les systèmes d'axiomes imaginables. Chaque système d'axiomes décrit une structure mathématique abstraite, qui peut trouver sa réalisation dans les nombreux modèles concrets offerts par les différentes branches des mathématiques. La détermination de toutes les structures mathématiques imaginables est la tâche principale des mathématiques modernes. Une provision complète de toutes les structures mathématiques comprend tous les échafaudages de pensées s'avérant exacts sans introduire de contradictions intrinsèques. Les structures mathématiques se révèlent ainsi les véritables instruments de la pensée dans les sciences exactes.

1. - Rapports réciproques entre mathématiques pures et mathématiques appliquées. - Les mathématiques constituent la plus ancienne des disciplines scientifiques et en plus de deux millénaires de développement interne elles ont accompli des progrès tels que la recherche actuelle dépasse en maints chapitres l'entendement de la plupart de ceux qui, ne pouvant en suivre le progrès que de loin, nes ont familiarisés qu'avec leurs seuls éléments. Il existe néanmoins un grand nombre de domaines des mathématiques qui revêtent une importance capitale, mais dont lignes actuelles de développement demeurent cependant accessibles à un cercle élargi de personnes intéressées. Ce sont ces grandes lignes du développement des mathématiques que nous nous proposons d'esquisser, du moins par extraits, dans le bref aperçu que voici.

Les problèmes qui se posent au mathématicien découlent de deux sources différentes: D'une part les besoins purement théoriques de l'esprit humain dans ses travaux de recherche, d'autre part les besoins pratiques des sciences naturelles et de la technique. On a donné à ces deux grands courants des mathématiques les noms de *mathématiques pures* et de *mathématiques appliquées*. C'est dire que les mathématiques appliquées sont toujours orientées vers un but pratique déterminé, leur recherche est dirigée, tendancieuse pourrions nous dire, ce que nous appelons en allemand une Zweckforschung (recherche à but préfixé). Les mathématiques pures, elles, n'ont pas de but d'utilité immédiate et directe, leur recherche est désintéressée, libre.

Pourtant ces deux courants des mathématiques ne sont pas indépendants l'un de l'autre; des artères nombreuses les relient, en un réseau si

serré qu'il serait difficile - et d'ailleurs inopportun - de tracer une ligne de démarcation bien nette entre ces deux grands domaines des mathématiques pures et des mathématiques appliquées. C'est que l'histoire des mathématiques est remplie d'exemples de fécondation réciproque. Ainsi de cas où des questions d'ordre pratique ont provoqué le développement de chapitres étendus et importants des mathématiques pures. De même le développement de certaines parties des mathématiques pures a souvent rendu possibles et suggéré des progrès considérables dans la recherche appliquée. Dans cette foule d'exemples d'une coopération harmonieuse entre recherche mathématique pure et recherche mathématique appliquée, nous nous contenterons de choisir, à titre de témoin, un cas bien classique:

Le terme de géométrie signifie, nous le savons tous, mesure de la terre. C'est que chez les Egyptiens et les Babyloniens cette science ne comprenait encore que les connaissances et les règles empiriques de l'arpentage (détermination de la superficie des terres) et de la mesure des volumes, de la stéréométrie. A partir de ce qui n'était encore, à vrai dire, qu'une pratique artisanale les Grecs sure créer cet édifice admirable, à structure basée sur une logique rigoureuse, qu'est la géométrie pure telle qu'Euclide (d'Alexandrie) la présenta, en un ensemble systématique, dans ses fameux « *Eléments* », au IIIe siècle av. J.-C.

Cent ans après Euclide, à Alexandrie encore, Apollonios de Perga élabora sur cette base sa Théorie des sections coniques, qui comprenait déjà sensiblement ce qu'on enseigne aujourd'hui dans les écoles au chapitre des « coniques », ou « sections coniques ». Cette théorie des sections coniques d'Apollonios fut sans aucun doute un des points culminants, un summun de perfection de la mathématique pure antique. Mais l'application pratique de ces développements purement théoriques d'Apollonios se fit attendre deux millénaires. Elle apparut seulement au dix-septième siècle, lorsque Kepler et Newton s'aperçurent que les planètes et comètes de notre système solaire ont pour orbite des coniques (ellipses ou paraboles), dont le soleil occupe un des foyers. Sans le développement antérieur de la théorie des sections coniques il est certain que cette découverte de Kepler aurait été impossible.

Il en est ainsi pour de nombreux progrès des sciences maturelles qui seraient inconcevables sans le développement préalable de certaines parties des sciences mathématiques. Les mathématiques pures travaillent en quelque sorte en créant une réserve; elles amassent un arsenal géant d'armes spirituelles, dans lequel le naturaliste et le technicien viendront chercher à l'occasion ce dont ils auront besoin. En ce sens les mathématiques pures sont une science désintéressée, une science sans but si l'on veut, mais pas du tout une science inutile. Le chercheur des mathématiques appliquées doit donc être informé aussi complètement et exactement que possible sur l'état et le développement des mathématiques pures.

2. - MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES. - Aucune science naturelle exacte, aucune partie de la technique ne peuvent renoncer aujourd'hui au secours et aux méthodes des mathématiques. Si l'on veut, en effet, par exemple dans la résolution d'un problème technique, éviter des essais longs et coûteux, et qui cependant ne renseigneraient d'une manière sûre que sur le cas spécial étudié expérimentalement, on doit, afin de parvenir à des conclusions ayant une validité générale, analyser d'abord ce problème technique du point de vue des lois mécaniques ou physiques qui régissent les phénomènes impliqués. Cette analyse quantitative précise aboutit en général à un système d'équations mathématiques. Ces équations peuvent être ordinaires (algébriques ou transcendantes), différentielles, intégrales, etc. Le problème technique est ainsi transformé en un problème mathé-

matique, souvent très compliqué, dont la résolution comporte des calculs difficiles. Cependant les mathématiques appliquées disposent aujourd'hui, grâce au travail préparatoire des mathématiques pures, d'un grand nombre de moyens et de méthodes permettant de résoudre les problèmes les plus compliqués et de trouver les solutions cherchées avec toute la précision voulue. Les résultats des calculs fournissent alors au technicien la réponse désirée, toujours valable, à sa question, sans avoir occasionné des frais exagérés.

Naturellement, avant de recourir aux mathématiques afin de résoudre un problème de la technique ou des sciences naturelles, il faut connaître d'abord les lois exactes qui régissent les processus considérés. Dans la détermination et l'interprétation de ces lois, on rencontre toujours un des deux problèmes suivants:

1) Au moyen d'un nombre suffisant de données quantitatives d'observation on doit déterminer la loi et la théorie du phénomène observé. Ou bien 2) Par les lois générales déjà connues d'un processus technique ou scientifique on doit prévoir son déroulement quantitatif précis dans des conditions initiales données.

Par exemple Kepler se trouvait en son temps en face du problème de déterminer, par l'observation des positions dans le ciel de la planète Mars, la loi mathématique exacte de ses mouvements. Inversement les savants ont aujourd'hui à résoudre le problème, d'après les lois des mouvements newtonniens, de prédire l'orbite exacte d'un satellite artificiel lorsqu'on connaît ses conditions de lancement.

L'un et l'autre problème demandent beaucoup de calculs. Kepler n'avait à sa disposition que des moyens mathématiques demandant encore beaucoup d'efforts et de temps et il a pu dire à juste titre que dans ses travaux mathématiques il avait, « soufflant et suant, suivi les traces du Créateur ». Les mathématiciens actuels n'ont pas à se donner tant de mal, car d'une part leurs méthodes de calcul s'appuyant sur l'analyse, c'est-à-dire sur le calcul différentiel et intégral, sont devenues beaucoup plus efficaces et d'autres part leurs moyens matériels, avec les nouvelles machines à calculer électroniques, rejoignent le merveilleux.

Pour nous faire une idée de l'énorme accroissement de puissance que l'*analyse* et les *grandes machines à calculer à programmes* ont apporté aux mathématiques modernes, il nous suffira de considérer la comparaison suivante: L'Ecossais John Neper, à qui nous devons la première table de logarithmes, réalisée vers 1600, mit 30 ans pour effectuer les calculs de cette table à sept décimales. La machine à calculer à vitesse moyenne IBM 704 demande, lorsqu'on lui a injecté le programme de calcul, 10 secondes seulement pour calculer les logarithmes à dix décimales des nombres de 1 à 10000 par développement en série, et il ne lui faut que 7 secondes supplémentaires pour les enregistrer sur un ruban magnétique. On peut dire que l'IBM 704 résoud tout problème de calcul environ dix mille fois plus vite qu'un calculateur avec du papier et un crayon. Des vitesses de calcul aussi fantastiques sont nécessaires par exemple lorsqu'on veut suivre par le calcul des processus rapides, tels par exemple que les essais de fusées ultrasoniques et les commander ou corriger simultanément par les résultats du calcul.

Ces nouvelles *grandes machines à calculer*, dont l'Allemagne aussi possède déjà un grand nombre, et dont dans un an environ la plupart des Grandes Ecoles et Universités d'Allemagne seront dotées, permettent d'aborder aujourd'hui dans les sciences naturelles et dans la technique des problèmes qu'on aurait dû autrefois laisser de côté en raison de la masse énorme de calculs qu'ils entraînent. L'industrie des machines à calculer électroniques

engage à présent la plupart des mathématiciens ayant une formation universitaire, de sorte que les bons mathématiciens ont devant eux des perspectives de situations intéressantes.

Les calculatrices automatiques (tout comme les machines à calculer mécaniques) en peuvent ne principe qu'additionner et soustraire; elles possèdent ne outre des dispositifs permettant d'emmagasiner les données des calculs ou les résultats intermédiaires et de les réintroduire dans les opérations de calcul au moment voulu (mémoires). Toutes les opérations mathématiques compliquées telles que la multiplication, la division, l'extraction des racines, etc. doivent être effectuées progressivement par une succession d'additions et de soustractions selon un programme approprié. De plus les calculatrices électroniques doivent être capables de prendre certaines décisions, par exemple de poursuivre le calcul d'une manière ou d'une autre selon qu'un résultat intermédiaire a une valeur positive ou négative.

Du reste ces calculatrices automatiques ont en retour une influence toujours plus grande sur les méthodes de calculs. La durée d'un calcul avec les calculatrices automatiques étant extrêmement petite, on peut fort bien recourir aujourd'hui à des méthodes directes très primitives, autrement dit renoncer à des méthodes raffinées, par exemple à la convergence rapide. La plus grande partie du temps et du travail demandés étant consacrée à établir le programme et à le coder conformément à la structure interne de la machine, on choisit autant que possible des méthodes de calcul dans lesquelles la même opération se répète un grand nombre de fois. Autrement dit dans le travail avec les calculatrices automatiques on donne la préférence à des méthodes algorithmiques qui 1) ont une structure répétitive correspondant à une logique aussi simple que possible et 2) sont autocorrectrices, autrement dit corrigent d'elles-même les erreurs d'arrondissement inévitables au cours du calcul.

Les calculatrices automatiques électroniques dont nous venons de parler comptents numériquement. Elles travaillent donc des données discontinues et donnent des résultat également discontinus, avec une précision en principe illimitée. Par contre les machines à calculer dites analogiques (dont l'ancêtre est l'analyseur différentiel de Vanevar Bush) travaillent en continu. Les données peuvent y varier de manière continue (comme la plupart des grandeurs physiques) et les résultats apparaissent sous la forme de courbes continues.

Si l'on veut obtenir pou un problème mathématique donné (par exemple pour un système d'équations) un tel appareil analogique, on doit trouver un modèle physique approprié. Par exemple on peut choisir un réseau de circuits électriques oscillants accouplés dont les intensités ou les tensions ont réciproquement (en correspondance biunivoque) les mêmes relations que les inconnues du système d'équations. Ce réseau représente donc une analogie physique du problème mathématique. Si maintenant on lit sur des appareils enregistreurs appopriés les intensités et les tensions obtenues dans le réseau, le problème mathématique est résolu.

Sans doute de tels appareils analogiques conçus pour un problème mathématique déterminé ne donnent les solutions cherchées qu'avec une précision limitée. Mais ils ont l'avantage de permettre de discerner d'une manière rapide et simple l'influence d'une variation continue des conditions ou données initiales sur les solutions et permettent donc, dans la technique, de calculer facilement, rapidement et exactement par exemple les possibilités optimales d'un processus ou phénomène compliqué.

3. - MATHÉMATIQUES PURES. - Après ces constatations sommaires sur quelques orientations du progrès dans les mathématiques appliquées,

nous pensons devoir considérer maintenant les mathématiques pures, et essayer d'y discerner également quelques tendances nouvelles.

Dans le développement des mathématiques scolaires, il est bon de laisser une large place à l'intuition, car la voie historique des mathématiques est toujours partie de l'intuition. Mais cette construction des mathématiques par l'intuition ne saurait suffire pour un fondement scientifique sûr des mathématiques. Les conceptions naïves de l'intuition d'une part et les concepts idéalisés et raffinés qui en dérivent dans les mathématiques d'autre part sont des notions essentiellement différentes. Mais surtout l'expérience n'a cessé d'apprendre aux mathématiciens que notre intuition peut se tromper; or les mathématiques ne doivent pas se tromper.

Pour bien faire voir combien nos intuitions habituelles sont, comparativement aux notions exactes des mathématiques, grossières et trompeuses, il nous suffira de mentionnner encore une fois un exemple classique.

Lorsque Pythagore et ses élèves, il y a 2500 ans, commencèrent à établir les premiers fondements scientifiques des mathématiques ils durent étudier d'abord le concept fondamental de nombre. Ils le firent par la voie géométrique, comme nous le faisons aujourd'hui encore quand nous représentons les nombres, en géométrie analytique, par les points d'une droite graduée. Ils trouvèrent qu'on peut mesurer certains segments au moyen d'un segment unité, les nombres correspondants (nombres d'unités) étant alors soit des nombres entiers, soit des fractions, autrement dit des nombres rationnels. Ils reconnurent en outre que les points rationnels constituent un ensemble partout dense sur la droite graduée, c'est-à-dire qu'entre deux points aussi rapprochés que possible et ayant des abscisses rationelles, on peut encore trouver autant qu'on veut d'autres points rationnels. Il leur sembla donc intuitivement évident que tous les points avaient des abscisses rationnelles et que par conséquent tous les nombres étaient rationnels. Alors deux segments quelconques sont toujours entre eux dans un rapport exprimable à l'aide des nombres entiers et sont commensurables.

Cette théorie, qui domina également toute la philosophie pythagoricienne s'effondra un jour par la constatation surprenante que le côté et la diagonale du carré ne sont pas commensurables, autrement dit que $\sqrt{2}$ n'est pas un nombre rationnel, mais bel et bien un nombre irrationnel.

Ce fut la première grande crise des mathématiques. Le génie d'Eudoxe de Cnide, élève de Platon, réussit enfin à sauver les mathématiques de cette catastrophe dans laquelle les avait précipitées ce premier échec de l'intuition. Eudoxe surmonta la difficulté par sa fameuse théorie des proportions, qui a trouvé place dans le cinquième livre des « *Eléments* » d'Euclide. Ce nouveau fondement de la théorie des nombres était si admirablement exact que jusqu'à ce jour on n'a pu le perfectionner que dans certains détails.

On comprend facilement que les Grecs, après cet échec de l'intuition, se sentirent tenus à une grande prudence. Comme moyen sûr de la construction d'une mathématique exacte, ils trouvèrent la *méthode axiomatique* dans laquelle à partir de quelques principes généraux peu nombreux (appelés exiomes) qu'on ne peut ni n'a besoin de démonter, on construisit l'édifice des mathématiques par une méthode purement déductive, c'est-à-dire à l'aide de déductions logiques (sans aucun recours à l'intuition).

Ce principe axiomatique découvert par les Grecs constitue aujourd'hui encore la base méthodique principale assurant un fondement rigoureux aux mathématiques modernes.

Au départ de chaque branche des mathématiques pures on trouve donc aujourd'hui un système d'axiomes déterminé. Ces axiomes traitent de

choses entre lesquelles certaines relations sont expliquées, dont les propriétés sont décrites par les axiomes. Par exemple les axiomes de la géométrie euclidienne établis par Hilbert en 1899 traitent de trois sortes de choses, appelées points, droites et plans, entre lesquelles existent certaines relations de situation l'un dans l'autre ou de parallélisme et ces axiomes décrivent uniquement les lois qui doivent exister entre ces choses et relations.

Il n'est pas dit dans les axiomes ce que sont ces choses en elles-mêmes et en quoi consistent réellement les relations qui existent entre elles, et la nature réelle de ces choses et relations n'a effectivement aucune importance. Seules importent les propriétés de ces choses, supposées et fixées par les axiomes. Les choses elles-mêmes sont donc définies en manière implicite, sans aucun référence à une quelconque intuition.

Un tel système axiomatique doit encore satisfaire à certaines conditions dont la plus importante est l'absence de contradiction; c'est-à-dire la condition que les axiomes eux-mêmes et les déductions qui en dérivent ne se contredisent pas, ne soient pas incompatibles. La preuve de la compatibilité est fournie quand on réussit à établir pour le système axiomatique un *modèle* mathématique concret dont l'absence de contradiction est déjà établie ou peut être assurée. Par exemple, comme le suggère la géométrie analytique, si l'on conçoit les points et les plans comme des triplets de nombres et des équations linéaires, on obtient un modèle arithmétique du système d'axiomes de la géométrie euclidienne, qui est exemple de contradiction dans la même mesure que son modèle arithmétique.

La construction axiomatique et logique de la géométrie par Euclide fut le premier grand exploit de la pensée mathématique, d'autant plus remarquable que la structure du système d'axiomes de la géométrie euclidienne est sensiblement compliqué.

D'après nos considérations, cette structure mathématique abstraite dégagée de toutet eneur intuitive constitue la seule caractéristique essentielle d'un système d'axiomes. Toutes les situations descriptibles par le même système d'axiomes (c'est-à-dire par conséquent tous les modèles de ce système d'axiomes) ont la même structure abstraite et sont donc équivalents entre eux ou réciproquement isomorphes. Chacun des énoncés valables dans l'un des modèles du système d'axiomes a un correspondant très précis dans chaque autre modèle.

Le développement récent des mathématiques a démontré qu'il existe beaucoup de structures mathématiques abstraites beaucoup plus simples, c'est-à-dire beaucoup de systèmes d'axiomes plus simples ayant une importance fondamentale pour de nombreuses branches des mathématiques comme pour leurs applications (par exemple dans la physique théorique moderne). *La découvete systématique de ces structures, la recherche de leurs propriétés et l'élucidation de leurs relations réciproques sont une des tâches des mathématiques modernes.*

Une des plus simples et des plus importantes de ces structures mathématiques décrit la notion abstraite du *groupe* dont l'importance pour l'algèbre fut découverte par le jeune Français Evariste Galois, tué en 1832 (il avait 21 ans) dans un duel.

Qu'est-ce qu'un groupe? Imaginons un système E d'objets ou éléments quelconques, pour lesquels il existe une règle qui à deux objets quelconques A et B de E attribue un troisième object C de E, que nous appellerons brièvement la composition ou le produit de A et B. Ce système E s'appelle (par rapport à la règle donnée) un groupe, lorsqu'il remplit trois conditions déterminées (axiomes), savoir 1) la loi associative s'applique 2) il existe un élément neutre dans la composition, et 3) il existe pour chaque élément un élément réciproque.

Cette structure des groupes joue dans la théorie des équations algébriques un rôle fondamental, les éléments du groupe représentant certaines permutations des racines des équations. Les propriétés algébriques de l'équation sont parfaitement décrites par la structure de leur « groupe de Galois », qui donne par exemple un critère précis de la possibilité de résoudre l'équation par des extractions de racines.

Le concept de groupe est tout aussi important dans la géométrie, dont le principe de répartition repose, d'après Félix Klein, sur le concept de groupe de transformation. Selon Klein une géométrie consiste en tous les concepts et toutes les propriétés qui ne changent pas par les transformations d'un certain groupe de transformation continue. La géométrie euclidienne ordinaire comprend par exemple toutes les notions figures et propriétés qui ne changent pas dans le groupe des mouvements.

A divers groupes de transformations appartiennent ainsi différentes géométries pour lesquelles par ailleurs on peut avoir les modèles les plus variés. Tous ces différents modèles de la même géométrie abstraite sont reliés par certaines figures ou certains principes de transfert, l'élément commun de tous ces modèles géométriques équivalents entre eux étant la structure identique des groupes de transformations correspondants et leurs invariants.

Dans la physique encore, surtout dans la mécanique quantique la théorie des groupes revêt une grande importance, en particulier la théorie de la représentation des groupes finis, grandie sur le sol de l'algèbre, mais aussi la théorie des groupes infinis.

Ces quelques exemples nous montrent le rôle éminent de la théorie des groupes dans les mathématiques actuelles et dans la physique moderne. Il est donc compréhensible que les mathématiques accordent une attention particulière au perfectionnement de la théorie des groupes.

Une autre structure mathématique importante est celle du *corps*. Tandis que pour décrire la structure d'un groupe un seul genre de composition suffisait, pour la structure d'un corps on a besoin de deux genres de liaison de ses éléments, que l'on appelle addition et multiplication. Des exemples importants de corps sont les systèmes des nombres rationnels, des nombres réels, ainsi que des nombres complexes, dans lesquels les quatre opérations rationnelles fondamentales (addition, multiplication, soustraction et division) sont réalisables sans restrictions.

Nous mentionnerons enfin la structure mathématique importante du *réseau*, pour la description axiomatique de laquelle on a besoin également de deux genres de composition, que l'on désigne sous le nom de réunion et d'intersection, des éléments du réseau. On rencontre cette structure du réseau par exemple dans l'arithmétique, où par la réunion de deux nombres entiers on entend leur plus petit multiple commun et par leur intersection le plus grand diviseur commun, ou dans la géométrie projective des espaces polydimensionnels, dans la théorie des ensembles, dans la logique prédicative, etc. On voit par cette brève énumération que beaucoup de provinces des mathématiques très éloignées les unes des autres sont soudain rapprochées par l'étude de l'articulation logique de leur structure.

Il existe encore d'innombrables structures mathématiques dont la recherche systématique est une des tâches les plus importantes des mathématiques actuelles.

Les mathématiques construisent donc, par la détermination de toutes les structures possibles, une foule de systèmes de concepts abstraits, dans lesquels toutes les relations concevables et toutes les possibilités sans contradictions de relations selon des lois se trouvent réalisées et elles possèdent alors dans cette réserve abondante de structures tous les échafaudages pos-

sibles de pensée exacte. Toute construction théorique exemple de contradictions, qu'elle soit tirée des mathématiques ou des sciences naturelles exactes, pourrait être établie à partir des échafaudages de pensée de cette réserve. *Nous reconnaissons ainsi dans ces structures mathématiques les instruments proprement dits de la pensée dans les sciences exactes.*

Si nous développons et étoffons quelque peu ces idées, nous pouvons parvenir aisément aux considérations suivantes: La pensée humaine, dans la mesure où elle se déroule dans les structures mathématiques que nous avons décrites ci-dessus, est faite uniquement d'un nombre limité de transformations de concepts. Tout comme pour la structure très simple du calcul numérique on peut construire des machines qui même, en raison de leur rapidité et de leur infatigabilité, surpassent de beaucoup les capacités humaines; on pourrait trouver aussi des machines de capacités comparables pour toutes les autres structures mathématiques. Ces machines seraient alors en mesure, dans le cadre des structures pour lesquelles elles ont été établies, de compter rapidement et sûrement et elles pourraient donc prendre à leur charge une partie importante de la pensée mathématique. Ces « machines à penser » n'en demeureraient pas moins inférieures à l'homme en un point important, qui pour la science est précisément l'essentiel. Les capacités de ces machines à penser trouveraient en effet leur limite infranchissable là où commence le domaine de l'imagination créatrice de l'homme, qui continue à participer d'une manière décisive, et le continuera toujours à l'édification des mathématiques et à leur progrès, et que ne pourront jamais avoir le mécanisme ou l'électronique d'une machine. Il n'y a donc pas lieu de redouter l'ère de ces « machines à penser »; le rôle de l'homme, maître absolu dans le royaume de l'esprit, ne pourra jamais être compromis par des machines.

Karlsruhe, Technische Hochschule.

K. STRUBECKER

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

L'EXPLICATION DES FAITS DANS LES SCIENCES BIOLOGIQUES

Il n'est pas rare de constater que les diverses branches de la biologie donnent des explications différentes de faits identiques. De telles constatations soulèvent des discussions sur ce que doit être l'explication pertinente. L'auteur convient, avec Kotarbinski, qu'une explication scientifique consiste à bâtir une hypothèse sur l'interdépendance mutuelle des évènements. Si ce point de vue est accepté, la multiplicité des explications du même fait par différentes disciplines n'est que la conséquence de la diversité des liens et des interdépendances entre les faits biologiques. Il est impossible de dire quelles sont les plus importantes de ces interdépendances. Chaque fait biologique peut et doit être expliqué de plusieurs façons différentes. Avec les progrès de nos connaissances, le nombre des explications augmente parce que l'on a construit de nouvelles hypothèses. Les hommes de science ont tendance à surestimer les explications qui sont la conséquence des interdépendances qui constituent l'objet de leurs propres études. Quand une branche de la science fait de rapides progrès, les explications qui sont fondées sur ses réalisations, sont considérées comme les plus valables. La valeur réelle de toute explication dépend néanmoins de la solidité de l'hypothèse sur laquelle elle se base.

Dans la préface de leur célèbre Manuel de Zoologie (1898), Parker et Haswell disaient qu'« il est vrai que le meilleur zoologue est celui qui connaît le plus d'animaux ». Peu de zoologues seraient aujourd'hui d'accord avec eux sur ce point. Nous inclinons plutôt à penser que le meilleur zoologue est celui qui comprend et qui est capable d'expliquer le plus de faits zoologiques.

Il n'est pas facile de donner une définition du terme expliquer. Sans entrer dans une discussion des problèmes que soulève une telle définition, nous pouvons accepter celle que donne Kotarbinski: une explication, selon lui, consiste à construire une hypothèse sur l'interdépendance mutuelle des évènements. Cette définition vaut pour tous les types d'explications qu'on rencontre dans les sciences biologiques.

Quand on étudie la biologie, on est souvent frappé par ce fait que diverses branches de la biologie donnent des explications différentes d'évènements identiques. Kotarbinski dirait qu'elles construisent des hypothèses différentes sur l'interdépendance des évènements. Parfois, ces hypothèses sont considérées comme exclusives les unes des autres, mais, plus souvent encore, les savants qui se consacrent à une seule discipline biologique tendent à sous-estimer et à négliger les hypothèses émises par d'autres branches de la science.

Il serait opportun ici de tenter une systématisation des diverses explications qu'on rencontre couramment dans les sciences biologiques. Il est possible de les grouper en cinq catégories:

1) Explications qui consistent à classer et à donner des noms.

2) Explications basées sur des lois mathématiques, physiques ou chimiques.

3) Explications basées sur l'histoire de l'individu.

4) Explications basées sur l'histoire passée de l'espèce.

5) Explications basées sur le mécanisme d'action.

Prenons quelques exemples.

Les explications qui appartiennent au premier groupe sont très importantes et très communes en biologie. A première vue, elles n'entrent pas dans le cadre de la définition de Kotarbinski. Ce n'est là, pourtant, qu'une fausse apparence. Les êtres vivants sont extrêmement variables et diversifiés. La science doit donc commencer son travail en décrivant, en classifiant et en donnant des noms. Chaque classification scientifique implique, cependant, la validité de certaines hypothèses sur une interdépendance de faits. Quand un zoologue, voyant pour la première fois un animal, le range dans l'ordre des coléoptères, en se basant sur certains traits externes, il avance l'hypothèse que beaucoup d'autres traits de l'animal s'accordent avec ce que nous savons des insectes appartenant à cet ordre. Il suppose, en même temps, que dans le dévelopement de l'animal, il y a un stade larvaire qui diffère profondément de la forme adulte, que ce stade larvaire se termine par une période de repos etc.

Quand un physiologiste observe certains faits de la vie d'un protozoaire et qu'il est en mesure de les classer comme phénomènes d'excrétion, il admet, en même temps, certaines hypothèses: à savoir que les matériaux excrétés sont superflus, que leur accumulation dans le corps de l'animal pourrait être nocive, etc. De même, chaque biologiste classe des faits et leur donne des noms. Un biochimiste classe des composés chimiques isolés et purifiés, un écologiste groupe des associations d'êtres vivants, un anatomiste classe des organes et des tissus etc. On sous-estime très souvent ce genre de travail scientifique. Il n'est pas rare d'entendre dire qu'une classification n'explique rien, mais une telle assertion est inexacte. On doit ordonner et systématiser les faits avant d'entreprendre toute discussion scientifique et, en biologie, étant donnée l'extrême diversité du matériel, cette tâche est très difficile et elle exige beaucoup de talent et un grand effort mental. Les conséquences d'une bonne classification sont considérables: rappelons nous ici les récents progrès de la classification des protéines ou celle des acides nucléaires.

Les explications du second groupe qui sont basées sur des lois mathématiques, physiques ou chimiques, sont habituellement considérées comme ayant une grande importance. Prenons en quelques exemples.

Nous savons, par les mathématiques, que le rapport de la surface au volume s'abaisse à mesure que les dimensions augmentent. Cela explique pourquoi de petits animaux puevent limiter leurs échanges gazeux à la surface du corps tandis que des animaux de plus grande taille doivent posséder des organes respiratoires.

Nous savons, par la mécanique, qu'une même quantité de matière peut opposer plus de résistance à la flexion quand elle a la forme d'un tube que lorsqu'elle est constituée par une baguette solide. Cela explique la structure des os longs des vertébrés, des tiges de certaines plantes etc.

La chimie démontre que les hydrates de carbone, à l'état sec, sont digérés plus lentement par les sucs intestinaux alors que les protéines coagulées sont facilement digérées. Cela explique évidemment que la structure du canal alimentaire dépend du genre de nourriture qu'il absorbe.

Au troisième groupe d'explications appartient une série d'hypothèses qui sont principalement fondées sur la physiologie, la génétique et l'embryologie expérimentale. Ainsi, le problème de la migration des oiseaux a été grandement élucidé quand on a découvert que le stimulus qui provoque la migration d'automne est le raccourcissement du jour. L'oiseau perçoit par la vue les changements d'illumination; le cerveau ainsi impressionné stimule, à sos tour, la glande pituitaire, celle-ci influence ensuite par ses hormones d'autres organes à sécrétions internes qui déclenchent finalement la migration.

De récents progrès d'embryologie expérimentale ont beaucoup servi à éclairer notre compréhension de l'anatomie interne. Ils ont permis de découvrir la présence de chaînes complexes de réactions au cours de l'ontogénèse. Certains organes embryonnaires produisent des stimulants qui provoquent dans leur voisinage le développement de structures et celles-ci sont, à leur tour, le siège de nouvelles sécrétions qui agissent sur le développement des organes voisins.

A la même catégorie appartiennent toutes les explications fondées sur la génétique. L'explication de la couleur de la fleur du pois ou de la structure de la fourrure des lapins est trop connue pour qu'on ait besoin de la rappeler ici.

De même, sont bien connues les explications du quatrième groupe, qui sont basées sur l'histoire passée de l'espèce. Nous n'attirerons l'attention que sur un petit nombre d'exemples. La présence de fentes branchiales chez l'embryon des mammifères est expliquée par l'hypothèse qui fait descendre les mammifères d'ancêtres aquatiques, le squelette de l'aile de l'oiseau se comprend mieux quand on se rappelle que les oiseaux proviennent de reptiles quadrupèdes, la présence d'os rudimentaires de la ceinture pelvienne chez certains serpents trouve sa meilleure explication si on suppose que les serpents dérivent des lézards etc.

Le dernier groupe d'explications, le cinquième, comprend des interprétations basées sur des modes d'action. Cette sorte d'explication est des plus fréquente dans les diverses sciences biologiques. En anatomie, elles constituent une branche spéciale, l'anatomie fonctionnelle, elles sont à la base de la discussion dans la plupart des controverses physiologiques et biochimiques. Un nouveau développement de cette ligne de pensée consiste à chercher les rapports qui existent entre la structure et la fonction du corps, d'une part, et les propriétés de l'environnement et des conditions de vie, d'autre part.

Les explications qui appartiennent au cinquième groupe méritent une considération spéciale de notre part, car elles furent autrefois des interprétations finalistes qui semblaient le terme même de l'explication puis elles furent, par la suite, discréditées et négligées. Elles furent considérées comme d'ultimes explications aussi longtemps qu'une foi naïve en la perfection de tous les êtres vivants fut la conséquence de la croyance en l'action directe du Créateur lorsqu'il modela les êtres organisés. Quand cette foi fut ébranlée, toutes les explications fondées sur le mécanisme d'action et sur la dépendance de la structure de l'organisme par rapport aux conditions d'environnement furent traitées d'explications naïves par beaucoup d'esprits. Mais une telle généralisation est assurément sans fondement solide.

La classification des explications que nous avons proposée n'est certainement ni parfaite, ni complète. Mais elle n'avait pas son but en elle-même; elle a surtout servi à illustrer par quelques exemples divers modes de raisonnement qu'on rencontre dans les sciences biologiques. Une revue de ce genre peut aider à formuler un jugement quand on discute des mérites respectifs de ces explications et de l'ordre dans lequel on doit les ranger. Il semble évident que des discussions de ce genre ne peuvent aboutir à aucun résultat positif.

Nous avons, dès le début, marqué notre accord avec Kotarbinski et admis qu'une explication scientifique consiste à énoncer une hypothèse sur l'interdépendance mutuelle des évènements. S'il en est ainsi, l'abondance et la diversité des explications biologiques peut être regardée comme une simple conséquence de l'abondance et de la diversité dès liens et des interdépendances entre les faits biologiques. Il est vrai que l'organisation

d'un être vivant obéit aux lois des mathématiques, de la physique et de la chimie. Il est également vrai qu'elle dépend du passé de l'espèce, du développement de l'individu, des divers facteurs de l'environnement. L'étude et la découverte de toutes ces dépendances gardent toujours leur valeur scientifique. Il est probable que nous découvrirons, dans l'avenir, d'autres dépendances, ignorées aujourd'hui. Nous devons nous rappeler qu'au début de ce siècle, la génétique scientifique n'existait pas encore et c'est pourquoi la dépendance des enfants par rapport à leurs parents restait obscure.

Nous nous rappelons tous, probablement, les controverses au cours desquelles les groupes qui participaient à la discussion considéraient les diverses explications comme exclusives les unes des autres, alors qu'en fait, toutes sont également nécessaires pour mieux comprendre la réalité. Ainsi, par exemple, il y avait des savants qui faisaient surtout dépendre la forme externe et, plus spécialement, la couleur de l'animal du nombre et du développement des organes sensoriels de ses ennemis virtuels, tandis que d'autres savants sous-estimaient la valeur adaptative de la forme et de la couleur en prétendant qu'on ne pouvait expliquer ces faits qu'en comprenant leur développement chez l'individu. Cette controverse est manifestement vaine. L'explication du développement ontogénétique, si importante qu'elle soit, ne peut être en contradiction avec l'hypothèse qui suppose l'utilité de certains traits dans la lutte pour l'existence.

Il est intéressant de se demander pourquoi certains types d'explication sont à la mode et d'un usage commun en des périodes de temps où d'autres types sont négligés. Une réponse détaillée exigerait une étude du développement des idées au cours de l'histoire de la biologie. Mais quelques facteurs de second plan apparaissent assez clairement.

Chaque homme de science a tendance à croire que les aspects qui constituent la matière de ses propres études ont de l'importance et de l'intérêt alors qu'à ses yeux, tous les autres aspects n'ont qu'une moindre valeur. Quand une branche de la science fait de rapides progrès, elle attire l'attention de tout le monde, comme ce fut le cas de l'embryologie expérimentale au temps de Roux et de Spemann, les explications qu'elle propose sont communément acceptées comme les plus valables et les plus pertinentes. Les fluctuations de la mode jouent aussi un grand rôle. Lorsque tel type d'explication est trop souvent invoqué, il ennuie et fatigue aussi bien les auteurs que les lecteurs. Dans ces conditions, une nouvelle sorte d'explication réveille l'intérêt et donne plus de satisfaction à la curiosité de l'esprit. Il y a, parfois, des dépendances qui apparaissent avec une telle évidence qu'il n'est pas nécessaire de les mentionner. C'est ainsi qu'il y a des manuels de zoologie où il serait impossible de trouver la moindre discussion sur la forme hydrodynamique du corps des poissons. Pour la même raison, les manuels de botanique n'ouvrent pas de débats sur l'absence de forêts au milieu du désert du Sahara. Le tempérament individuel de chaque auteur joue aussi un rôle considérable en l'affaire. Pour certains esprits certaines explications semblent plus valables que d'autres. Il n'est pas rare de rencontrer des biologistes pour qui le premier groupe et peut-être le second ont, seuls, un caractère scientifique et qui rejettent tous les autres comme vagues et imprécis.

Il semble difficile d'accepter cette dernière opinion. Je suis convaincu que, pour avoir, d'un fait biologique, une connaissance approfondie, il est indispensable d'être informé des nombreuses dépendances qu'il subit de la part des facteurs les plus divers. Peut-être cette conclusion paraitra-t-elle d'une grande banalité, tant elle va de soi. Mais les vérités qui vont de soi doivent être répétées de temps en temps parce qu'on les oublie faci-

lement. Nous vivons à une époque de spécialisation scientifique de plus en plus poussée. Personne ne peut plus avoir, dans plusieurs branches de la biologie, une maîtrise qui lui permette d'entreprendre des recherches originales dans des directions divergentes. On rencontre des hommes de science qui n'ont jamais lu de publications relatives aux domaines qui ne présentent pas de rapports directs avec le champ de leurs propres études. Ces hommes ont toujours tendance à considérer les activités et les résultats de leurs collègues avec un secret dédain. Aussi, importe-t-il de leur rappeler que la seule méthode qui convienne à la compréhension de la réalité qui nous entoure, est de l'observer de points de vue aussi nombreux que différents.

Torun, Copernicus University.

H. SZARSKI

(traduit par H. Lesage - Saint-Cyr-sur-Loire)

DARWIN ET L'HÉRÉDITÉ DES CARACTÈRES ACQUIS

L'hérédité des caractères acquis est une croyance de nature empirique très ancienne, que les Naturalistes du XVIIIe et du XIXe siècle estimèrent pouvoir accepter pour vraie sans plus de contrôle ou de démonstration. Il est inexact d'attribuer la paternité de ce principe à Lamarck, qui se borna à l'employer dans sa propre théorie de l'évolution. Darwin se servit constamment du principe de l'hérédité des caractères acquis, ne l'utilisant en premier lieu que comme source de variabilité sur laquelle ferait prise la sélection, à une seconde phase également comme facteur capable d'exalter les effets de la sélection même. La théorie de la pangenèse fut un modèle d'interprétation élaboré par Darwin en vue de justifier la variabilité biologique en général et l'hérédité des caractères acquis en particulier. Ce modèle fut au centre de nombreuses discussions qui revêtirent une grande valeur aux fins de la compréhension des phénomènes héréditaires. Le premier à nier d'une manière catégorique et circonstanciée l'hérédité des caractères acquis fut Weisman, et quand son point de vue, après de nombreuses difficultés, fut enfin accepté, il devint nécessaire de revoir tout l'évolutionisme darwinien.

Quand le jeune Darwin débarqua en septembre 1835 dans les îles Galapagos, il y rencontra certains lézards marins géants dont le comportement était paradoxal. Plus on les effrayait, plus ces reptiles refusaient d'entrer dans l'eau, où ils auraient trouvé une fuite commode. « Cet exemple singulier de stupidité — commente alors Darwin — s'explique peut-être par le fait que ce reptile n'a jamais eu d'ennemis terrestres, tandis que dans la mer il devient facilement la proie des nombreux requins. Il peut donc se faire que, persuadé par un instinct héréditairement fixé que la plage est son lieu de salut, il y ait recours comme à un refuge, quel que soit le danger redouté[1] » (*Voyage d'un naturaliste*, chap. 17e).

Dans les Galapagos se trouvaient également des oiseaux extrêmement confiants qui se laissaient prendre avec les mains et qui se posaient pour boire sur le bord de la tasse pleine d'eau que Darwin portait à ses lèvres; notre auteur compare ce comportement à celui des oiseaux d'autres lieux habités depuis longtemps ou peu de temps et en déduit que la peur de l'homme est un instinct qui « n'est pas acquis par les oiseaux individuellement en peu de temps, même s'ils sont très persécutés, mais devient héréditaire au cours de générations successives. Nous sommes habitués à voir de nouvelles attitudes mentales, ou instincts, acquis ou devenus héréditaires chez les animaux domestiques... quant au caractère sauvage des oiseaux envers l'homme, on ne peut que l'attribuer à des habitudes héréditaires »[2] (*Ibid.*).

On voit clairement par ces passages que Darwin concevait l'hérédité biologique comme quelque chose de semblable à la mémoire, qui fixe et conserve, transmettant les acquis d'expérience d'une génération à l'autre.

[1] Perhaps this singular piece of apparent stupidity may be accounted for by the circumstance, that this reptile has no enemy whatever on shore, whereas at sea it must often fall a prey to the numerous sharks. Hence, probably, urged by a fixed and hereditary instinct that the shore is its place of safety, whatever the emergency may be, it there takes refuge.

[2] ... not acquired by individual birds in a short time, even when much persecuted; but that in the course of successive generations it becomes hereditary. With domesticated animals we are accustomed to see new mental habits or instincts acquired and rendered hereditary... In regard to the wildness of birds towards man, there is no way of accounting for it, except as an inherited habit...

La paternité de cette manière d'entendre l'hérédité est généralement attribuée à Lamarck, qui a effectivement introduit l'hérédité des caractères acquis comme élément fondamental de sa propre théorie évolutioniste. A vrai dire, Lamarck ne revendiqua jamais cette paternité et ne se soucia pas le moins du monde de fournir des documents a l'appui du principe de l'hérédité des caractères acquis dans aucun de ses nombreux ouvrages traitant de cette question. Non pas par négligence, mais parce qu'il la considérait comme un fait allant de soi; et effectivement dans son introduction à l'*Histoire naturelle des Animaux sans Vertèbres* il écrit textuellement: « En effet, cette loi de la nature qui fait transmettre aux nouveaux individus tout ce qui a été acquis dans l'organisation, pendant la vie de ceux qui les ont produits, est si vraie, si frappante, tellement attestée par les faits, qu'il n'est aucun observateur qui n'ait pu se convaincre de sa réalité ». (Vol. I, p. 167 de l'édition de 1835).

L'attitude de Lamarck s'explique facilement en parcourant les textes naturalistes de l'époque qui va de la Renaissance à tout le dix-huitième siècle. Les savants qui admettent l'hérédité des caractères acquis sont en nombre, et personne n'admet des mécanismes héréditaires qui les excluent.

Je dirai plus: il semble que l'homme y ait toujours cru, au moins en ce sens que l'imagination maternelle peut influer sur le foetus en formation dans l'utérus. On en parle dans la Bible (*Genèse*, livre XXX), les auteurs de l'antiquité classique en parlent, comme en parlent avec conviction bien des naturalistes, des médecins et des hommes de lettres, jusqu'à il y a quelques dizaines d'années encore.

G. B. della Porta s'exprime ainsi dans son ouvrage *De la Physionomie Céleste*, en 1627: « Telle est la force et la puissance de l'imagination que quand la femme au moment de la conception regarde quelque chose trop fixement, ou étant gravide a le grand désir de quelque chose, il s'imprime dans le petit corps sensible de l'enfant des formes variées de choses, comme des sceaux, par exemple des naevi, grains de beauté, taches et envies, granulations verruqueuses, etc...; souvent par le fait que la mère a regardé fixement un lièvre les enfants naissent avec la lèvre supérieure fendue en deux. Les artifices de la nature semblent opérer d'une manière analogue chez les autres animaux, en leur mettant devant les yeux diverses couleurs de choses au moment même de concevoir » (Livre V, chap, 2 , page 116).

On peut objecter que parler d'influence sur le foetus de la part des impressions et des désirs de la mère n'est pas exactement la même chose que de dire que les caractères acquis des parents sont transmis aux enfants; on considérera cependant que l'interprétation du mécanisme selon lequel la mère influencerait l'enfant porté dans son sein admet comme implicite cette possibilité.

Descartes, par exemple, dans son *Tractatus de homine et de formatione foetus* suppose que l'utérus fonctionne presque comme un poinçon imprimant l'image sur le corps tendre et plastique qui s'y développe. Et comme on croyait alors — comme beaucoup continuent à le croire aujourd'hui encore — que les volontés s'imprimaient sur la partie du corps du foetus correspondant à celle où la femme enceinte se touchait dans le moment critique, Descartes se heurte à pas mal de difficultés pour expliquer comment la volonté apparaît en relief plutôt qu'en creux; il se tire finalement d'embarras en imaginant que les impressions tactiles réfléchies par la glande pinéale — siège de l'âme — vers l'utérus se transformeraient par des phénomènes de réflexion géométriques, de positives en négatives.

D'autres énonciations explicites sur le fonctionnement de l'utérus à la manière d'un poinçon n'ont pas réussi à s'insérer dans la littérature

naturaliste et médicale des dix-septième et dix-huitième siècles, mais je suis presque sûr que Descartes n'a fait que reprendre et réélaborer des opinions populaires qui se trouvent confirmées par un fait singulier: le terme « matrice » qui dans le bas latin était synonyme d'utérus acquiert vers 1600 dans le langage technique des typographes, des fondeurs et des tisserands des significations telles que flan, moule ou modèle. Et c'est presque uniquement dans de tels sens dérivés que le terme subsiste aujourd'hui dans beaucoup de langues européennes.

Hoffmann (1660-1742) a tenté d'expliquer (*Philosophiae corporis humani*) l'influence de la mère sur le foetus en admettant que le fluide nerveux très subtil qui imprègne le cerveau, la moëlle épinière et les nerfs peut atteindre l'utérus et modeler le foetus tendre et plastique; d'autres médecins et naturalistes le pensent comme lui.

D'autre part, tant qu'on croyait que le sperme masculin n'intervenait dans la fécondation que par l'« aura spermatica » ou par des effluves extrêmement subtiles, il devenait presque indispensable pour expliquer la ressemblance des enfants au père d'admettre que le produit de la conception était réceptif à des sollicitations encore plus subtiles que celles provenant du mouvement des fluides maternels agités par les impressions. A moins de recourir à l'explication d'Avicenne, selon laquelle le fils ressemblerait à celui dont l'image était particulièrement vive dans l'esprit de la mère au moment de la conception, niant au père toute influence immédiate sur la formation des enfants. Harwey soutient carrément que l'utérus aurait la faculté de concevoir des idées et de les réaliser dans le foetus (*De generatione animalium*, lib. *de conceptione*).

En tout cas, c'est de cette manière de concevoir l'hérédité que dérive la coutume de présenter à l'admiration de la future maman des images d'enfants, d'hommes et de femmes de belle conformation afin que l'enfant en soit favorablement impressionné. Cet usage est très répandu aujourd'hui encore dans toute l'Italie, non seulement dans les milieux populaires mais également chez des personnes instruites.

Bien que cette coutume soit toujours vivace, il y a déjà plus de deux siècles qu'elle a été dénoncée comme absurde dans un opuscule très intelligent et spirituel paru à Londres en 1727: *The strength of imagination in pregnant women examined* (Examen de la force de l'imagination chez les femmes enceintes). Cet ouvrage de Blondel eut un grand succès, fut traduit en plusieurs langues et rencontra la vive approbation du grand Haller (*Elementa physiologiae*, vol. IX) ainsi que d'Ignace Varj, qui rédigea la traduction italienne. Mais cela ne fut pas suffisant pour faire disparaître la croyance en les effets des volontés et des impressions maternelles; pendant plus de cent ans encore, des médecins et des savants en parleront très sérieusement et même en 1842, elle trouvera accueil dans le *Dizionario dei termini di medicina, chirurgia*, etc. (*Dictionnaire des termes de médecine, chirurgie*, etc.), au terme « envies ».

Ceci provient selon toutes probabilités du fait que beaucoup de convictions, bien que paraissant absurdes, répondent à une exigence logique et de connaissance, et que par conséquent si l'on se borne à les démolir sans songer à les remplacer par quelque chose il est fatal qu'elles s'affirment de nouveau.

Toutefois ni Blondel ni Haller n'ont critiqué le moins du monde la croyance en l'hérédité des caractères acquis, et Buffon — qui cependant nie catégoriquement le phénomène des envies — élaborait entre-temps une théorie de la génération qui permettait de la justifier.

La théorie de Buffon résulte, selon toute apparence, de la contamina-

tion de la théorie des « *parties* » organiques de Maupertuis avec la théorie des « *semences* » de Maillet et avec l'opinion populaire que le corps maternel fonctionnerait en un certain sens comme un moule de l'oeuf ou du foetus. On sait que Buffon admettait l'existence de « molécules organiques » qui se trouveraient à l'état libre dans la nature et qui pénétreraient dans l'organisme par les aliments. Elles y seraient assimilées aux différentes structures du corps qui fonctionneraient en quelque sorte comme un moule interne, ou « *moule intérieur* ». Mais lorsque de telles molécules interviennent en surabondance, après avoir passé à travers le moule intérieur elles sont conduites dans les réservoirs des organes de la reproduction pour produire, lorsque les conditions opportunes sont réalisée, un animal ou un végétal de la même espèce (*Histoire naturelle*, vol. II). Je passerai sous silence que Buffon croyait que ce surplus de molécules organiques pouvait également s'organiser pour son propre compte en vers et insectes parasites ou pour constituer les spermatozoïdes du sperme masculin. Ce en quoi il fut énergiquement démenti par Spallanzani.

La théorie de Buffon de la génération acquit rapidement une grande notoriété, mais il se trouva également des personnes qui estimèrent nécessaire de la corriger et de la réfuter. Erasme Darwin fut un de ceux qui la corrigèrent, d'une manière il est vrai un peu ingénue (*Zoonomie*, vol. 2, chap. 29), tandis que le chanoine Paley se donna la peine de combattre énergiquement les idées de l'un et de l'autre (*Natural Theology*, chap. 23); cependant, bien que réfutant le système, il ne souleva aucun doute sur l'hérédité des caractères acquis.

Je ne m'attarderai pas à mentionner les autres auteurs qui ont écrit sur ce sujet en renvoyant le lecteur curieux au vol. IX de la physiologie de Haller, qui est une mine d'informations, et également à l'article très documenté de Convay Zirkle dans *Genetics in the 20th Century* (La Génétique au XXe siècle) publié par les soins de Dunn. Il est important de constater que Charles Darwin reçut sa propre formation naturaliste et biologique à une époque qui n'avait jamais sérieusement mis en doute l'hérédité des caractères acquis — même si elle discutait sur les modalités selon lesquelles elle se produit — et que des parties intégrantes de sa formation furent les oeuvres de son grand-père, la grande *Histoire naturelle* de Lamarck[1] ainsi que la *Natural Theology* de Paley.

* * *

Quand Darwin traça, en 1842, la première esquisse de sa théorie évolutionniste, il se trouva immédiatement dans la nécessité de préciser les sources de la variabilité héréditaire des organismes, variabilité sur laquelle aurait fait prise uniquement la sélection naturelle. Il admet trois sortes de causes: une action générique du changement des conditions de milieu, une action directe des conditions de milieu (hérédité des caractères acquis) et enfin une variabilité liée à la transformation d'autres parties du même organisme. Darwin admettait enfin, dès lors, une quatrième source de variabilité héréditaire: les « *sports* », mais il ne leur attribuait pas une grande importance aux fins de l'évolution des espèces qui vivent libres dans la nature.

En ce qui concerne les caractères acquis, Darwin, habituellement, les tient pour héréditaires, mais ne pense pas devoir fournir une preuve quelconque de cette propriété; par ailleurs il les considère simplement comme

[1] Darwin avait avec lui cet ouvrage — qui était alors le traité de zoologie le plus en usage — pendant le voyage du *Beagle* et s'y réfère souvent dans son journal et dans sa correspondance.

une source de variabilité qui, par le dynamisme complexe espèce-milieu, entre dans le jeu de la sélection naturelle. Cette attitude ne change pas substantiellement dans l'essai de 1844, dans la première page duquel on lit: « Dans des conditions déterminées, les organismes subissent au cours de la vie certaines altérations légères de leur forme, de leurs dimensions ou de quelque autre caractère: beaucoup des particularités acquises de cette manière sont transmises aux descendants. C'est ainsi que la taille, la vigueur, la corpulence, l'époque de maturité, la manière de se mouvoir, le tempérament et les caractères des animaux sont modifiés ou acquis au cours de la vie de l'individu, et héréditaires »[1]. Et quelques pages plus loin: « Jusqu'à présent nous avons considéré seulement la première apparition d'individus possédant des particularités nouvelles, mais pour faire une race ou une lignée il faut quelque chose de plus que l'hérédité de tels caractères (...), il faut le principe de la sélection, qui implique la séparation »[2].

Dans certains cas Darwin admet cependant que le principe de l'usage ou du non usage serait suffisant pour déterminer la transformation de toute une population; revenant en effet au problème qu'il s'était déjà posé à propos des oiseaux des Galapagos, il écrit: « Quant à la sauvageté des animaux, c'est-à-dire à la crainte qu'ils témoignent de l'homme en particulier, — et qui paraît être un véritable instinct du type de la peur dont fait preuve le souriceau envers le chat — nous avons des preuves excellentes qu'elle est acquise progressivement et devient héréditaire »[3].

Dans l'*Origine des espèces* Darwin s'estimera tenu de polémiquer, au commencement du second chapitre: « Certains auteurs emploient le terme de « variation » dans le sens technique, l'appliquant à des modifications provoquées directement par les conditions de milieu et admettent que les « variations », entendues dans ce sens, ne seraient pas héréditaires. Mais comment est-il possible d'exclure que les dimensions extrêmement réduites des mollusques qui habitent les eaux saumâtres de la Baltique, ou des plantes qui croissent sur les cimes alpines, ou la fourrure épaisse d'un animal nordique ne soient pas parfois héréditaires, au moins pour quelques générations »?[4]. Il continue effectivement à considérer cela comme une chose toute naturelle, allant de soi (second paragraphe du chapitre 5e). Toutefois il ne manque pas d'approfondir certains aspects de la question et se rend compte que cette transmissibilité est quelque peu aléatoire; la difficulté ne lui paraît pas grave et il la surmonte en admettant que les variations acquises pendant la vie des différents individus sont contenues d'une certaine manière par les forces antagonistes de l'hérédité et de la réversion: « La plus ou moins grande force de l'hérédité et de la réversion détermine-

[1] Under certain conditions organic beings even during their individual lives become slightly altered from their usual form, size, or other characters: and many of the peculiarities thus acquired are transmitted to their offspring. Thus in animals, the size and vigour of body, fatness, period of maturity, habits of body or consensual movements, habits of mind and tempér, are modified or acquired during the life of the individual, and become inherited.

[2] We have hitherto only referred to the first appearance in individuals of new peculiarities; but to make a race or breed, something more is generally requisite than such peculiarities should be inheritable... namely the principle of selection, implying separation.

[3] With respect to the wildness of animals that is fear directed particularly against man, which appears to be as true an instinct as the dread of a young mouse of a cat, we have excellent evidence that it is slowly acquired and becomes hereditary.

[4] Some authors use the term « variation » in a technical sense, as implying a modification directly due to the physical conditions of life; and « variations » in this sense are supposed no to be inherited; but who can say that the dwarfed condition of shells in the brackish waters of the Baltic, or dwarfed plants of Alpine summits, or the thicker fur of an animal from far northwards, would not in some cases be inherited for at least a few generations?

ront si les variations persisteront ou non »[1] (*Origine des espèces*, VIe éd., sommaire du chapitre 1e)[2].

Dans l'*Origine des espèces*, le principe de l'usage ou du non usage est peut-être moins mis en relief que dans les deux essais préliminaires de l'ouvrage, mais surtout il joue un rôle différent; il n'est plus considéré comme une source de variabilité sur laquelle agirait la sélection naturelle, mais comme facteur évolutif indépendant qui collabore avec la sélection naturelle même. Ceci opparaît dans le chapitre cinq, et mieux encore dans le chapitre consacré au problème favori de Darwin: l'origine des instincts (7e des cinq premières éditions, 8e de la sixième édition).

Ce chapitre a été largement remanié dans les éditions suivantes; le thème de la transmission héréditaire de la crainte que les oiseaux acquièrent de l'homme se retrouve dans les deux premières éditions, mais il est abandonné par la suite. Dans la sixième édition il est admis simplement qu'en raison du manque d'usage certains instincts peuvent disparaître, mais que d'autres sont généralement acquis par la sélection de variations accidentelles, et qu'ils sont ensuite éventuellement exaltés par l'effet de l'emploi ultérieur de la part de l'animal.

Dans ce chapitre Darwin considère encore avec sympathie, comme en 1842, la possibilité que Mozart ait hérité de l'habileté de pianiste acquise par ses aïeux, mais nie catégoriquement que beaucoup d'activités instinctives complexes aient quoi que ce soit à voir avec le principe de l'usage et de l'accoutumance. L'explication de l'origine des instincts sociaux et des différents types de castes chez les fourmis et les abeilles est basée exclusivement sur des phénomènes de sélection naturelle, et représente en fait un des points culminants de la géniale spéculation évolutionistique de notre auteur.

* * *

Il est devenu preque un lieu commun de dire que Darwin, dans l'ouvrage sur les *Variations des animaux domestiques et des plantes cultivées* qui suivit l' *Origine des espèces*, ait accepté quelques principes de Lamarck, mais j'estime devoir démentir cette affirmation. En premier lieu Darwin apprécia toujours très au-dessous de ses mérites effectifs le naturaliste français auquel il reprochait acerbement l'idée d'une évolution pour des causes intérieures, et plus encore le psychologisme étrange qu'il faisait entrer en jeu là où le principe de l'usage et du non usage ne suffisait plus; en second lieu il ne lui attribue jamais le mérite (ou le démérite) d'avoir formulé ce principe, comme le firent par erreur des auteurs ultérieurs. Au contraire, tandis que Lamarck se borna à accueillir un fait qu'il tenait pour certain, Darwin chercha à l'établir et en devint franchement le théoricien.

Il y a deux motifs à cette attitude. Alors que sa théorie de la sélection naturelle atteignait la plus grande popularité et les plus grandes approbation dans le domaine scientifique, Darwin, avec un scrupule émouvant d'impartialité, commença à se demander s'il n'avait pas été trop exclusif en considérant le facteur sélectif et n'avait pas trop sous-evalué l'hérédité des caractères acquis. Ecrivant à son ami Hooker, et polémiquant courtoisement avec lui, il raconte: « Pendant des années j'ai combattu contre moi-même pour ne pas attribuer trop de poids à la Sélection Naturelle, pour attribuer quelque chose à l'action directe des conditions de vie, et j'ai

[1] The greater or less force of inheritance and reversion determine whether variations shall endure.

[2] Dans la première édition de l'*Origine des espèces* la formulation est encore plus simple: « Les effets de la variabilité sont modifiés par différents degrés d'hérédité et de réversion ». (The effects of variability are modified by various degrees of inheritance and of reversion).

peut-être trop réprimé ma tendance à ne donner presque aucun poids à ces conditions»[1] (18 mars 1862) et une semaine après il ajouta dans une seconde lettre: « si mon livre sur les poules, les pigeons, les canards et les lapins doit être un jour publié, avec toutes les mesures de dimensions et de poids des os que je suis en train de faire, je pense que tu seras persuadé que l'usage et la désaccoutumance ont un effet, même si cet effet est très petit »[2].

Mais ce n'était pas seulement par devoir d'objectivité que le théoricien de la sélection naturelle s'était mis à expérimenter (à sa manière) sur le principe de l'usage et de la désaccoutumance. C'était aussi une exigence fondamentale de cohérence.

L'évolution darwinienne naît d'une formulation très simple et inattaquable. Si les conditions de milieu changent — et tous les documents géologiques le prouvent — si les organismes vivants sont en équilibre avec les conditions de milieu et entre eux — et toutes les observations des naturalistes le prouvent — il est nécessaire que les espèces se transforment. Sinon elles périraient[3]. Or le point crucial d'une telle argumentation devient l'origine de la variabilité. Et effectivement le problème d'une source de variabilité, d'une source intarissable de variabilité devient bien vite le centre de l'attention de notre auteur.

Le développement logique qui en découle est extrêmement important, car c'est par lui seulement que l'évolution darwinienne se différencie de celle qui a été formulée simultanément par Wallace, et par lui seulement aussi que cette théorie s'avère plus vivante que les formulations plus vagues qui avaient été faites antérieurement.

* * *

Une source perpétuelle de variabilité, où peut-on la trouver? Darwin — comme je l'ai indiqué — n'a pas hésité, dès le premier instant, à la chercher dans les conditions de milieu, en rapport avec lesquelles, comme on peut le constater chaque jour, tous les organismes se modifient d'une façon plus ou moins adéquate. Cette réponse paraît bien ingénue au biologiste sophistiqué moderne, et encore plus ingénue peut paraître l'« hypothèse provisoire de la pangenèse »[4] qu'il élabora pour justifier cette réponse et que ses contemporains comme la postérité ont critiquée si sévèrement.

On me permettra cependant de jeter un bref regard en arrière et de rappeler qu'à la fin du dix-huitième siècle fut formé le terme de « *darwinizing* » pour tourner en dérision les théorisations complexes et peu fondées qu'Erasme Darwin, premier « Newton de la biologie »[5] aimait faire. Le terme avait été rapidement oublié, mais le goût des théorisations complexes était passé à celui de ses neveux qui, lui à très juste titre, a précisément reçu ce surnom de Newton des biologistes. L'hypothèse de la pangenèse est en fait un modèle biologique compliqué qui prétend expliquer à la fois les phénomènes de la variabilité, de l'hérédité, de la reproduction, de la régénéra-

[1] I have for years and years been fighting with myself not to attribute too much to Natural Selection-to attribute something to direct actions of conditions; and perhaps I have too much conquered my tendency to lay hardly any stress on conditions of life.

[2] Whenever my book on poultry, pigeons, ducks, and rabbits is published, with all the measurements and weighing of bones, I think you will see that « use and disuse » at least have some effect.

[3] Ceci est le résumé des premiers paragraphes de l'essai de 1842, illustré par l'exemple vivace du chien qui doit changer de régime et se nourrir de lièvres au lieu de lapins-exemple que Darwin répétera, en le modifiant, dans toutes les rédactions successives jus, qu'à la sixième édition de l'*Origine des Espèces*.

[4] Provisional hypothesis of pangenesis.

[5] C'est ainsi qu'il est appelé dans l'édition milanaise de la *Zoonomie* (1834).

tion, de la cicatrisation, de la tératologie, de la télégonie. Le goût de « darwiniser » ne naquit cependant pas d'une conformation psychologique particulière de la dynastie des Darwin, mais bien de la foi solide que l'aïeul comme le petit-fils avaient dans le principe que plus une hypothèse donnée est simple et compréhensible plus il est probable qu'elle soit vraie.

De cette foi nacquit cette attitude darwinienne typique qu'un critique moderne a si heureusement résumée: pour expliquer un détail, il finit par expliquer le tout[1]. Cette attitude, toutefois, a eu une très grande valeur et c'est grâce à elle — à mon avis — que toute la très vaste oeuvre de Darwin au dessus d'une forme souvent obscure et malgré certaines structures caduques ou erronées présente une cohérence interne solide, qu'on ne retrouve pas dans les ouvrages d'autres évolutionistes contemporains plus érudits ou, sous certains aspects, plus doués que Darwin, tels que par exemple Huxley, Spencer ou Haeckel.

L'hypothèse provisoire de la pangenèse admet que dans les organismes les différentes cellules produisent des « gemmules » qui en reproduiraient en miniature les propriétés essentielles. Les gemmules seraient mises en circulation dans l'organisme, où elles se reproduiraient activement en s'accumulant particulièrement dans les organes de la reproduction. Au cours des phénomènes de reproduction ou de régénération les gemmules entreraient au sein de toutes les cellules néoformées et leur imprimeraient d'une manière ordonnée, les propriétés et caractéristiques dont elles sont le véhicule. Les différentes cellules et parties d'un organisme dans la mesure où elles se transforment par l'effet des circonstances extérieures, engendreraient des gemmules de propriétés modifiées.

Darwin envoya l'esquisse de la pangenèse à Huxley, en les accompagnant d'une lettre dans laquelle il demandait timidement l'avis de son collègue plus jeune: « c'est une hypothèse très brute, mais elle m'a été d'un grand secours et je puis y rattacher un grand nombre de faits... J'attends maintenant ton verdict, qui peut être très bref: « Brûle-le », ou — le plus que je puisse espérer — : «l'hypothèse concorde avec quelques faits et je ne crois pas que je l'oublierai avant quelque temps »[2] (27 mai, 1865?).

La réponse de Huxley fut immédiate et un peu drastique; s'il ne conseillait pas de brûler le manuscrit, peu s'en fallait. Il ajoutait en outre que déjà Buffon avait exposé des idées similaires. Darwin répliquait le 15 juillet « Je serais très ennuyé de republier les idées de Buffon, que je ne connais pas, mais je me procurarai le livre... je ne doute pas le moins du monde de la justesse de ton jugement et j'essaierai de me persuader de ne pas publier »[3].

En vérité, la très populaire théorie de Buffon, Darwin l'avait connue (même s'il l'avait oubliée), au moins de seconde main à travers la *Zoonomie* de son grand-père et la *Natural Theology* (*Théologie naturelle*) dans laquelle Paley réfutait avec énergie l'existence des « molécules organiques ». Si la pangenèse ressemble tant à la théorie de Buffon, cela provient peut-être de l'assimilation inconsciente de certaines notions qu'il peut arriver à tous de faire, ou peut-être aussi du fait que les deux modèles biologiques tendent en substance à élucider les mêmes faits de la manière la plus sim-

[1] IRVINE, *Apes, angels and Victorians* (Singes, anges et victoriens) (1958), p. 196: «He explains everything in order to explain something».

[2] ... it is a very rash and crude hypothesis, yet it has been a considerable relief to my mind, and I can hang on it a good many groups of facts. (...) Now I earnestly wish for your verdict given briefly as, « Burn it» - or, which is the most favourable verdict I can hope for, « It does rudely connect together certain facts and I do not think it will immediately pass out of my mind ».

[3] It would have annoyed me extremely to have re-published Buffon's views, which I did not know of, but I will get the book; (...) I do not doubt your judgment is perfectly just, and I will try to persuade myself not to publish.

ple possible. Quoi qu'il en soit, Darwin écrivait quelque temps après à son fidèle ami: « J'ai lu Buffon, et j'ai eu presque envie de rire, tellement certaines pages ressemblaient aux miennes. C'est surprenant, comme on se sent ingénu quand on retrouve ses propres idées exprimées par les paroles d'un autre. J'ai un peu honte de toute l'affaire, mais je ne suis pas encore converti à l'incrédulité. Quel service tu m'as rendu avec ta « ruse de renard ». Il y a toutefois une différence fondamentale entre les idées de Buffon et les miennes. Il ne suppose pas que chaque cellule, ou chaque atome de tissu, lance un petit bourgeon. Il suppose cependant que la lymphe et le sang contiennent les « molécules organiques » *toutes faites*, propres à nourrir chaque organe, et, quand celui-ci est complètement formé, se réunissent pour donner des bourgeons et les éléments sexuels. Ce ne sont que des stupidités que les spéculations que j'ai faites, et pourtant si j'ai un jour l'énergie suffisante pour publier un nouveau livre, je crains de ne pas résister à l'idée de la « pangenèse ». Je te promets cependant que je l'exposerai en toute humilité »[1].

Darwin avait parfaitement raison en répliquant à Huxley que les « gemmules » étaient différentes des « molécules organiques », comme substrat de phénomènes génétiques, et il centrait bien la différence en faisant constater que ces dernières venaient du dehors tandis que les gemmules étaient produites par les cellules. Il aurait cependant dû faire remarquer également une autre différence fondamentale: les gemmules se reproduisent par elles-mêmes, les molécules organiques non. L'idée d'un substratum *matériel* des phénomènes génétiques susceptibles d'autoreproduction est, reconnaisons le, une invention purement spéculative, mais un modèle semblable est beaucoup plus valable que celui trop fruste de Buffon, et, par certains aspects, même des modèles élaborés par la suite — en se basant sur l'exemple donné par Darwin — de beaucoup d'autres auteurs. Le modèle du « gène » tel qu'on l'admet aujourd'hui après cinquante ans de travail — substrat matériel, particulaire, autoreproductible, des phénomènes génétiques — ressemble en fait davantage aux « gemmules » de Darwin que, par exemple, aux abstraits « déterminants » de la génétique de Bateson[2].

Le substrat matériel des phénomènes génétiques n'abandonne pas les cellules pour passer dans le sang et dans les interstices des tissus, se hâta de démontrer Galton; ce substratum demeure confiné dans le noyau, comme le prouva Naegeli. Ce substratum peut se placer dans les chromosomes et il n'est pas influencé par les conditions de l'organisme et des rapports de l'organisme avec le milieu, a précisé Weismann. Pendant cinquante ans la pangenèse darwinienne fut en butte à toutes les controverses et il ne manqua pas d'être mis en discussion dans toute introduction au problème de l'hérédité. En somme l'«hypothèse provisoire» assuma honnêtement la tâche que l'auteur lui avait assignée en toute humilité. Le bon sens de Darwin avait vu plus clair que la « ruse de renard » de son ami.

Quand on ne parla plus de pangenèse on ne parla plus non plus des caractères acquis, si ce n'est pour condamner ce principe «lamarckien».

[1] I have read Buffon: whole pages are laughably like mine. It is surprising how candid it makes one to see one's views in another man's words. I am rather ashamed of the whole affair, but not converted to a no-belief. What a kindness you have done me with your « vulpine sharpness ». Nevertheless, there is a fundamental distinction between Buffon's views and mine. He does not suppose that each cell or atom of tissue throws off a little bud; but he supposed that the sap or blood includes his « organic molecules », *which are ready formed*, fit to nourish each organ, and when this is fully formed, they collect to form buds and the sexual elements. It is all rubbish to speculate as I have done; yet, if I ever have strength to publish my next book, I fear I shall not resist « Pangenesis », but I assure you I will put it humbly enough.

[2] Sur l'actualité de certains aspects de la pangenèse, voir l'article de D. MICHIE dans *A century of Darwin* (Un siècle depuis Darwin, publié par les soins de Barnett), extrêmement intéressant bien qu'un peu partial en faveur de Darwin.

Ce fut la grande victoire de Weismann, qui s'était fait le paladin du principe opposé, qui seul avait été examiné particulièrement par Hocker, Wallace et Huxley et apparaissait alors comme nettement nouveau et hérétique.

Comme source de la variabilité dans les processus évolutifs il restait seulement les modifications fortuites des particules géniques, les « mutations » comme on les appelle aujourd'hui, les « sports » comme les appelait Darwin; et la recombinaison des caractères héréditaires des parents réalisée par la reproduction sexuée; le « darwinisme » devenait «néo-darwinisme» et pour tout l'évolutionisme commençaient des années difficiles.

Siena, Università, Istituto di Biologia e Zoologia generale.

P. OMODEO

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

L'INTUITION DANS LA SCIENCE

L'activité consciente se manifeste chez l'homme comme intelligence et comme intuition. La première agit surtout sur le passé, est portée à l'analyse, à la systématisation des choses du monde, à la recherche des liens entre les événements et les phénomènes connus dans leurs manifestations extérieures. Elle est essentiellement conservatrice et soucieuse de perfectionnement: elle a dans la tradition son refuge et sa force. L'intuition est toujours dirigée vers les jours à venir, dans le sens de l'évolution et du devenir; elle ne cherche pas dans les cendres du passé les bourgeons des fleurs de la vie, les éléments actifs d'orientation, qu'elle découvre au contraire dans l'existence palpitante, actuelle, de laquelle l'esprit inquiet s'alimente continuellement. Elle va de l'avant comme un pionnier, elle est antidogmatique, audacieuse, parfois téméraire; elle ne supporte pas l'autorité, et se libère de la tradition, parce que la tradition, en elle-même, est immobilité. L'art, l'art véritable est surtout intuition. Dans la science — et cela s'explique — l'intuition est souvent un « flambeau sous le boisseau ». Mais quand elle réussit à projeter ses traits de lumière,elle révèle à la recherche et à la connaissance des horizons vastes, nouveaux, inconnus; ainsi en fut-il pendant la Renaissance (Copernic, Galilée, Bruno, Képler,...) comme aussi au siècle dernier, surtout grâce au génie de Gauss et de Riemann.

1. - Il m'arrive souvent de méditer sur le destin différent réservé à l'oeuvre d'art et à l'oeuvre de science.

Pourquoi les poèmes d'Homère, de Virgile, du Dante produisent-ils aujourd'hui encore chez le lecteur — à des millénaires, ou à des siècles de distance — des émotions profondes, tandis que les découvertes scientifiques qui, lorsqu'elles ont été connues, voilà tout juste une cinquantaine d'années, éveillèrent une impression profonde, sont aujourd'hui tombées dans l'oubli ou, si elles ne le sont pas, sont considérées comme dépassées? Nous pouvons aujourd'hui admirer les découvertes de Volta, de Marconi, mais les procédés démodés dont ils se servirent pour les annoncer font sourire le technicien moderne. C'est que l'artiste — quand il est vraiment tel — à quelque époque qu'il vive, atteint toujours, à travers ses inspirations profondes, l'absolu, la vérité. Les grands poètes sont comme des ponts, tendus à se briser vers le « tout autre », échappant ainsi à la corrosion du temps. L'homme de science, dans l'hypothèse la plus favorable, n'atteint qu'un aspect de la vérité, qu'il ne pourra jamais rejoindre dans son extension totale. Il se hisse le long d'une échelle dont l'extrémité est toujours — notez-le bien, *toujours* — dans le mystère, si nombreux que soient les échelons gravis. D'où la nécessité d'une longue chaîne de chercheurs, à un petit nombre desquels seulement, il sera donné de prendre pied sur la plate-forme de quelque conquête.

L'artiste a reçu le don de l'essor, par lequel il peut rejoindre, en pleine solitude, sa vérité, la vérité; à l'homme de science, même à l'époque des missiles, il ne reste qu'à grimper durement en cordée vers une cime sans espérance, qui s'éloigne au fur et à mesure qu'on croit l'atteindre.

La poésie est le seul aspect de la réalité que nous sentions vraiment dans notre coeur. C'est pourquoi le poète — le vrai poète — franchit la limite du temps. La vérité scientifique est au contraire dans un continuel devenir: toujours incomplète, toujours approximative, toujours prisonnière du temps. Seule la mathématique peut atteindre l'absolu, dans ses abstractions; et, en cela, elle a des points communs avec la poésie. Ce n'est pas par hasard que Weierstrass a affirmé: « Un mathématicien qui n'aurait rien d'un poète ne pourrait être un parfait mathématicien ».

2. - La conscience en l'homme agit comme intelligence et comme intuition. L'intuition et l'intelligence représentent deux voies divergentes de l'activité consciente: la première procède dans le sens même de la vie, de l'évolution, la seconde regarde en arrière et se règle sur le mouvement de la matière. Chez l'artiste l'intelligence n'est que le support de l'intuition, laquelle l'invite sans cesse à sortir du contingent; chez le savant la conscience est surtout intelligence. Et peut-être n'en pouvait-il être autrement, contraint qu'il est de regarder sans cesse — même furtivement — le fil — vrai fil d'Ariane — qui le suit et qui lui permet de revenir sur ses pas quand le labyrinthe dans lequel il s'enfonce menace de le perdre. Une telle préoccupation — présente chez tous les hommes de science — fait que très souvent, trop souvent, l'intuition est chez eux presque totalement sacrifiée à l'intelligence. De là à l'automatisme il n'y a qu'un pas. Le savant devient alors esclave de la formule, du procédé analytique, entre lesquels s'assoupissent ses possibilités de choix, enfermé qu'il est entre des murailles sans limites et sans horizon.

Néanmoins l'intuition survit, bien qu'incertaine et discontinue. C'est une lampe presque étouffée par l'intelligence, comme éteinte par l'habitude et par l'acquiescement, mais elle se ranime toujours, chaque fois qu'un intérêt vital est en jeu, chaque fois que l'élan de l'évolution prend le dessus, ne fût-ce que pour de brefs instants. À ces réveils nous devons les traits fulgurants qui illuminent — comme des éclairs imprévus — les grands problèmes de la personnalité, de la liberté, de notre place dans l'univers, de notre origine et de notre destin: nous leur devons de voir de temps en temps se dissiper l'obscurité de la nuit dans laquelle nous laisse l'intelligence. Le passage de l'onde immense, qui court et frémit dans la matière, laisse des traces dans les divinations de l'intuition, qui est esprit, élan vital, vie.

Sans doute, comme le dit Bergson, la matière est « chargée » de géométrie: il existe indubitablement un ordre mathématique, immanent à la matière, duquel la science se rapproche dans son progrès. Mais l'impulsion créatrice, à laquelle la matière est assujettie, ne pourra jamais être complètement dominée par des lois physico-mathématiques. La nature ne mesure ni ne calcule: aucun système defini de lois mathématiques ne se trouve à sa base; les mathématiques ne pourront jamais que représenter la direction dans laquelle la matière s'organise, parce que l'univers n'est pas déjà fait, il est dans un continuel devenir, se réalise sans cesse, s'accroît indéfiniment avec des formes nouvelles, des aspects nouveaux, imprévisibles.

L'intelligence s'exprime en schémas trop précis et, en conséquence, toujours à modifier. Malheur à ceux qui en font des dogmes: ce serait là le naufrage du savoir.

C'est pourquoi la théorie de la connaissance ne peut pas ne pas tenir compte, en plus de l'intelligence, de l'intuition, et la connaissance se concrétise en une incessante synthèse des deux activités.

3. - Pour nous en tenir à l'époque moderne, il apparaît comme évident que la civilisation, dans son expression la plus spontanée, a procédé — et procède — sous l'impulsion de l'intuition. L'intelligence, d'elle-même, s'est toujours montrée conservatrice. Au temps de Galilée, les pédants avaient assigné au savoir possible à l'homme des limites, au delà desquelles il ne devait pas s'aventurer, tandis que le dépassement de ces limites était pour le jeune Pisan un ardent désir, un instinct, un but.

Dans son écrit, de style burlesque[1], « Critique de la toge », il comdamne

[1] «Bernesco»: selon la manière de Berni, c'est-à-dire, burlesque.

la solennité de ses collègues, incapables d'affronter les colonnes d'Hercule de l'esprit, par eux-mêmes établies et défendues:

« Parce que la toge t'empêche d'avancer,
Te gêne, t'embarrasse, t'empêtre,
Tu ne peux cheminer qu'à grand' peine ».

Dans le « Siderius Nuncius », l'intuition du génie découvre les premières vérités merveilleuses: étoiles en nombre prodigieux, partout, là même où l'oeil et l'instrument croient ne voir que des nuages:

« Celles encore plus éloignées, sans fin,
comme des noeuds d'étoiles
qui nous paraissent comme un nuage... ».

Il entrevoit la vraie nature des nébuleuses: des amas, des noeuds serrés d'une multitude d'étoiles. Vérité avant-courrière que seule l'intelligence secondée par l'intuition pouvait audacieusement découvrir. Les cieux se révèlent illimités à son oeil insatiable. Les nuits sereines lui livrent un autre secret admirable: Jupiter est entouré de quatre satellites. La Terre n'est donc pas le seul centre de mouvement: le système planétaire de la Terre n'est donc pas le seul qui existe dans l'univers. Cette constatation tient du prodige, et ouvre toutes grandes à la recherche les voies les plus téméraires: Galilée devait éprouver le vertige de cette immensité.

Et comment est-il arrivé à tout cela? Il y est arrivé en suivant l'ardente aspiration de l'intuition, en rompant résolument avec le passé. L'univers perd finalement les caractéristiques d'une grande baraque, à laquelle il avait été réduit par les aristotéliciens: il prend tout à coup des proportions admirables, dans son perpétuel devenir. Cela ne se révèle pas seulement dans le domaine physique: ce sont la philosophie, la poésie, qui prennent un nouvel et puissant essor. Et la philosophie n'a plus à tenir compte nécessairement de l'opinion de quelque célèbre auteur. « La philosophie est écrite dans cet immense livre continuellement ouvert devant nos yeux (je veux dire l'univers), mais elle ne se peut comprendre si d'abord on ne se rend apte à comprendre la langue et à connaître les caractères avec lesquels il est écrit. Il est écrit dans la langue mathématique et, les caractères sont des triangles, des cercles et autres figures, géométriques, sans le moyen desquels il est impossible d'en comprendre humainement un mot; sans eux on tourne vainement dans un obscur labyrinthe... » (Extrait du « Saggiatore »).

Voilà l'innovation révolutionnaire: la matière est saturée de mathématique, de géométrie. Le mouvement ne se produit pas à travers des sphères inertes, subissant passivement l'action de forces étrangères. Le mouvement est dans la matière, et suit des lois mathématiques. Géométrie donc, mais pas géométrie euclidienne pure: géométrie du mouvement, mécanique céleste.

« Où il y a matière il y a géométrie », conclut Giovanni Kepler, en une formule lapidaire.

On ne doit pas s'étonner de cette floraison novatrice, qui, relativement au problème de la connaissance, se rattache pour nous aux noms de Copernic, de Galilée, de Képler et de Newton. Ce n'est pas par hasard qu'elle est issue de la Renaissance, dans laquelle intelligence et intuition paraissent harmonieusement fondues chez ces audacieux novateurs. Ce n'est pas un hasard non plus, spécialement en Italie, si celui qui s'adonne aux sciences est en même temps artiste et philosophe: homme intégral, par là même. Il est exact de dire que l'Italie a initié l'Europe à la science à travers l'art; ou plutôt elle a présenté la science comme un art, donnant à l'intelligence les ailes de l'intuition. Artiste et philosophe fut Galilée, poète fut Francesco

Redi, écrivain Torricelli et d'autres encore. Et si chez quelques-uns prévalut l'inspiration artistique, chez eux l'intuition fut assez puissante pour suppléer à l'organisation scientifique. La coupole de St. Pierre est considérée comme une absurdité par les ingénieurs modernes, mais c'est une absurdité qui a déja subi avec succès l'épreuve de plusieurs siècles.

Epoque héroïque, qui trouve sa synthèse en Léonard et son martyr en Giordano Bruno.

4. - La vigueur de ce courant puissant se poursuivit à travers les siècles, comme un monde en expansion, jusqu'à ce qu'elle menaçât de s'épuiser dans les déserts du positivisme et dans la prison de fer du déterminisme.

Mais cependant se créaient les prémisses nécessaires qui ouvraient les voies à des conquêtes nouvelles et insoupçonnées pour la recherche et la connaissance. La nouvelle impulsion révolutionnaire trouvait, encore une fois, son point de départ dans la géométrie. Déjà dans la première moitié du XVIIIe siècle, le P. Saccheri s'était plu à discuter sur les géométries non euclidiennes, mais ces dissertations avaient leur fin en elles-mêmes: exercices intelligents, mais sans intentions spécifiques. L'intuition géniale de Gauss donna aux vues nouvelles une tout autre portée. Dans son mémoire de 1827 il prouva que, sur une surface courbe quelconque, le théorème de Pythagore n'était plus valable. Étant donné p et q, longitude et latitude d'un point générique P d'une telle surface, Gauss parvint à exprimer la distance ds à partir d'un autre point générique Q au moyen de la formule:

$$ds^2 = E\,dp^2 + 2\,F\,dp\,dq + G\,dq^2.$$

Cette formule, sous son apparente simplicité, représente une des conquêtes les plus élevées des spéculations de la pensée humaine.

Elle contient, comme cas particulier, le théorème de Pythagore, dans un plan tel que: $E = G = 1$, tandis que F est nul. Ayant démontré que la courbure d'une surface en un point peut être déterminée d'après les valeurs que E, F et G prennent en ce point et les variations qui affectent ces valeurs au voisinage de ce point, Gauss avait prouvé que sur une surface courbe la variation de E, F et G exprimait l'allure précise de la courbure que prend la surface d'un point à un autre. Un autre génie, Bernard Riemann, après avoir longtemps médité sur la note de son maître Gauss, en 1854 dans une dissertation pour un poste d'assistant à l'Université de Goettingue, développa sa thèse « Sur les hypothèses qui sont à la base de la géométrie », où, sans même faire usage d'une équation, il étendit les concepts de Gauss, discutant sur la courbure des espaces à n dimensions — ou comme il le disait —, d'un *continuum* à n dimensions. Dans le cas considéré par Gauss, la courbure au voisinage d'un point d'un *continuum* à deux dimensions (surface) était donnée par un seul nombre. Dans la généralisation faite par Riemann, interviendront trois valeurs pour la courbure dans un *continuum* à trois dimensions et, en généralisant, $\frac{n\,(n-1)}{2}$ valeurs pour un *continuum* à n dimensions.

Il ne s'agissait pas, il convient de le souligner, de concepts abstraits: Riemann proposait de nouvelles alternatives à la physique, qui pouvaient être acceptées ou non, selon les données de l'expérience. C'est là ce qui fait la valeur exceptionnelle de la spéculation riemannienne: cette intuition de la nécessité de voies nouvelles suivant lesquelles on puisse se libérer de la prison des trois dimensions. La « quatrième dimension » a sa source dans ces concepts.

Il devait s'écouler un demi-siècle avant que cette géniale intuition vînt à être recueillie et développé par Einstein, qui, en découvrant l'interaction

de la lumière et de la gravitation, en fit la base de sa théorie généralisée de la relativité, à travers laquelle s'expriment les vues actuelles sur la constitution de l'univers. L'espace-temps à quatre dimensions a commencé à être étudié expérimentalement, mettant en valeur l'intuition de Riemann, selon laquelle la géométrie de l'univers n'était qu'un chapitre de la physique.

Mais à travers ce mouvement de pensée, d'autres conquêtes mûriront peu à peu. Dans la physique moderne il n'y a, comme concepts de base, ni la masse ni l'énergie: seulement des actions. C'est l'« action » qui occupe l'espace et le temps; et les particules élémentaires ne sont plus considérées comme les ultimes, immuables petits fragments de la réalité, mais plutôt comme des formes éternellement fluentes. Le déterminisme de Laplace a été remplacé par le principe d'indétermination de Heisenberg, qui rend au monde les voies *imprévisibles* de l'évolution. Et le concept de «hasard», introduit dans la physique moderne, révèle des voies inconnues à l'interprétation philosophique des actions par lesquelles l'univers se manifeste.

La vitalité de l'intuition géniale de Riemann a orienté l'esprit humain vers des pensées neuves, ardues, libres, ouvrant largement des horizons sans limites à la recherche et à l'espérance.

Roma, Università, Istituto di Fisica.

P. CALOI

(traduit par H. Lesage - St. Cyr-sur-Loire)

L'ORIGINE PROBABLE DU SYMBOLE DE KEKULÉ DE L'ANNEAU BENZÉNIQUE

La structure en chaîne fermée du benzène découverte par Kekulé est une borne millaire dans l'histoire de la chimie organique. Elle est le résultat de la transposition de son rêve d'un serpent se mordant la queue; ce symbole, qu'ont utilisé les alchimistes, se retrouve antérieurement chez les mystiques et on l'a rencontré en Chine, dans l'Inde et dans l'Egypte Ancienne. Le rêve de Kekulé fut peut-être une vision originale comme l'expliquent des psychanalistes, ou peut-être le rappel d'une figure vue, puis oubliée. Des recherches étendues ont été effectuées en vue de retrouver des documents où soit représenté le serpent en anneau et que Kekulé ait pu consulter. Elles sont demeurées sans résultat. Il semble qu'à l'âge de 18 ans Kekulé ait été entendu comme témoin dans une affaire de meurtre ayant pour mobile le vol, entre autres d'une bague faite de deux serpents entrelacés et se mordant la queue. Le rêve de Kekulé est donc bien le rappel d'une observation passée.

1. - En 1858 Kekulé publia la théorie de la Structure Moléculaire des composés organiques. Ainsi que Read (1; p. 175) le fait justement observer, « il a posé deux postulats fondamentaux: la quadrivalence de l'atome de carbone, et la capacité des atomes de carbones de s'accrocher les uns aux autres pour former les chaînes ». Très souvent, quand nous constatons un véritable exploit de la part d'un autre nous nous demandons immédiatement, en l'admirant, « comment a-t-il fait? ». A l'époque de Kekulé la structure des composés du carbone était un grand problème que les chimistes et beaucoup d'autres désiraient résoudre. Read rapporte (1; p. 177) que « l'année de la publication de Kekulé, 1858, une communication parut (indépendamment) dans une revue scientifique française (sous la signature d'un chimiste écossais, nommé Couper) exprimant essentiellement la même conception de la structure moléculaire organique ». Combien ont pu se pencher sans succès sur le même problème? La question se pose maintenant de savoir comment Kekulé fut amené à l'aborder, ou plutôt à le résoudre.

2. - Kekulé obtint son doctorat en 1852 à Giessen, et pendant les deux années suivantes il travailla en qualité d'assistant dans un laboratoire privé de Londres. Il vivait alors dans un faubourg appelé Chapham Road. Il a dit (2; p. 100): « durant mon séjour à Londres par un beau soir d'été je rentrais chez moi par le dernier omnibus quand je me pris à rêver et eut la vision des atomes gambadant devant mes yeux! Toutes les fois que ces petits êtres me sont apparus, jusqu'à présent ils étaient toujours en mouvement; mais jusqu'à cette date je n'avais jamais été en mesure de discerner la nature de leur mouvement. Maintenant, par contre, je voyais comment deux atomes s'unissent fréquemment pour former une paire; comment un grand atome embrasse même deux petits atomes; comment un atome encore plus grand attrape trois ou même quatre petits atomes; cependant que l'ensemble se mettait à tournoyer dans une danse endiablée. Je vis comment les grands parmi eux formaient une chaîne, traînant les petits après eux, mais seulement *aux estrémités de la chaîne*. Je voyais ce que Kopp, mon maître et ami honoré, a dépeint avec tant de

charme dans son « Molekularwelt » (Monde moléculaire), mais je le voyais longtemps avant lui. L'appel du conducteur (du bus) annonçant l'arrivée à Chapham Road m'éveilla de ma rêverie; mais je passai une partie de la nuit à mettre sur le papier au moins des croquis et esquisses de ces formes de rêve. Ce fut l'origine de la Structurtheorie (Théorie structurale)». Pour célébrer son centenaire, Schneider (3) a publié l'année passée un mémoire éloquent et détaillé sur la contribution de Kekulé.

3. - Pour citer à nouveau Read (1; p. 179), « la théorie de Kekulé et Couper rendait compte d'une manière satisfaisante de la structure moléculaire de nombreuses substances à chaîne ouverte; mais elle n'embrassait pas le champ entier de la chimie organique. Il demeurait un ensemble important et croissant de substances référables à l'époque à l'hydrocarbone « coal-tar » (coal = charbon; hydrocarbone de distillation du charbon) qu'est le benzène C_6H_6, que l'on ne pouvait pas mettre en accord avec la théorie initiale ». Cela semblait même très difficile et le mérite de cette solution n'a certainement pas été partagé par Couper ou tout autre. En 1858 Kekulé vint à Gand pour y assumer la chaire de chimie et en 1859 il publia la première livraison de son *Lehrbuch der organischen Chemie* (Manuel de chimie organique), dont deux autres livraison parurent en 1867. La structure du benzène avait préalablement fait l'objet d'une explication de sa part dans une revue scientifique française (4) en 1865, un compte rendu plus complet ayant paru l'année suivante dans les *Liebig's Annalen* (5). «La représentation de l'anneau benzénique ou chaîne fermée du benzène selon Kekulé telle qu'elle est donnée dans son Lehrbuch en 1868 » se trouve dans Read comme fig. 46 et elle est reproduite ici à la fig. 1. La question qui se pose maintenant est celle de son origine.

4. - Kekulé nous donne une indication sur la manière dont il vint à élargir sa théorie initiale en vue d'expliquer davantage la structure du benzène. Il déclare (2; p. 100): un soir « j'étais assis, écrivant mon ouvrage; mais le travail n'avançait pas; mes pensées étaient ailleurs. Je tournai mon siège vers le feu et m'assoupis. A nouveau les atomes gambadaient devant mes yeux. Cette fois les petits groupes restaient modestement dans le fond. Mon oeil mental pouvait maintenant distinguer de longues rangés se tortillant toutes comme des serpents. Mais ne voilà-t-il pas qu'un des serpents *attrape sa propre queue* et que cette forme tourne moqueusement devant mes yeux. Eveillé comme par un éclair, cette fois encore je passai le reste de la nuit à élaborer les conséquences de l'hypothèse ».

Je n'ai pas de référence précise indiquant quand exactement Kekulé tomba dans cette rêverie. Ce fut probablement en 1864, puisqu'il a publié sa première communication en 1865. Il est certain que l'anneau benzénique était la paraphrase finale de la forme apparue en rêve d'un serpent mordant sa queue.

Il a eu dans la conception de la structure du benzène le même rôle que la pomme tombant de l'arbre observée par Newton quand il formula la théorie de la gravité. Il n'en demeure pas moins que chacun de ces grands savants dut attendre un tel incident banal pour couronner par le succès l'achèvement de leur pensée. Cependant le serpent enroulé est un symbole de l'alchimie ancienne des Grecs, où il est appelé Ouroboros et notre problème devient ici de rechercher une figure ou une déscription de l'Ouroboros que Kekulé ait eue sous les yeux. Etant donné qu'il nous informe lui-même que sa théorie de la Structure du Benzène est le fruit d'un rêve, la méthode logique consiste à soumettre ce rêve à la psy-

choanalyse. L'explication rationnelle serait d'admettre qu'il ait vu une telle figure mais en ait ensuite tout oublié jusqu'à la réapparition en rêve par la remontée de son subconscient.

5. - Personnellement j'imaginerais assez volontiers que ce soit là la seule explication. Mais Jung (6; p. 168) est un maître de la psychologie et il importe donc de considérer en premier lieu l'interprétation qu'il a proposée. Dans un article publié en 1946, puis traduit plus tard en anglais et incorporé à ses travaux collectifs, nous lisons ce qui suit: « Ainsi la vision de Kekulé de couples dansants qui le mit en premier lieu sur la voie de la structure de certains composés du carbone, savoir le chaîne fermée du benzène, était sûrement une vision de la *conjunctio*, l'association qui avait préoccupé l'esprit des alchimistes durant dix-sept siècles. C'est précisément cette image qui a toujours écarté l'esprit du chercheur du problème de chimie et l'a ramené au mythe ancien du mariage royal ou divin; mais dans la vision de Kekulé le but chimique est finalement atteint, rendant ainsi le plus grand service imaginable à la fois à notre compréhension de la structure des composés organiques et, en conséquence, à des progrès sans précédents dans le domaine de la synthèse chimique ». Si, partant de ce commentaire, nous demandons à un artiste de reconstituer une image basée sur lui, le résultat ne s'approcherais pas même très éloigné d'un Ouroboros ou de la forme originale que Kekulé a vue si clairement dans son rêve. Un processus synthétique en vue de confirmer l'analyse de Jung indiquerait une différence.

6. - Read (1; p. 177) fait remarquer que par coïncidence un grand nombre de parallèles existent dans l'histoire de la science, où le mérite de l'interprétation d'un phénomène revient à plus d'un, chacun ayant travaillé indépendamment. C'est ce qui semble s'appliquer également à la remontée à l'origine de la forme vue en rêve par Kekulé. Son livre (1; p. XV) a été mis sous presse en avril 1957. A la p. 180 il explique que la vision de Kekulé comme identique au « serpent Ouroboros se mordant la queue de la Grèce et de l'Ancienne Egypte, un symbole presque aussi vieux que le temps, (qui) à travers le vaste océan des âges, a apporté à Kekulé la solution de la plus grande énigme et des problèmes les plus importants de la chimie organique ». Ici l'aboutissement à la structure de la chaîne fermée benzénique dérive d'une autre image également claire, celle de l'Ouroboros. En janvier 1957, quelques mois avant Read, j'ai publié un exposé, (7) mettant le rêve de Kekulé en relation avec la mémoire subconsciente de quelque dessins d'un Ouroboros. Depuis que Read a constaté également l'importance de cette méthode d'investigation, il semble intéressant de remonter aussi loin que possible la trace de la forme vue en rêve par Kekulé. La recherche historique peut progresser de la possibilité à la probabilité et nous conduire à une quasi certitude. Le travail en question ici demande la coopération de ceux qui sont bien placés pour connaître la littérature que Kekulé est susceptible d'avoir consultée, probablement à Gant.

7. - Kekulé a étudié à Giessen, où son professeur Herman Kopp était spécialisé dans l'Histoire de la Chimie et publia quatre volumes de 1843 à 1847, de sorte que Kekulé peut très bien y avoir commencé à prendre intérêt à cet aspect de son sujet. L'ouvrage de Kopp ne pouvant être obtenue ici, M. le Dr. R. Slack, agissant pour le compte de la Division des Recherches des Etablissements May and Baker, Dagenham, l'a examiné attentivement et a eu l'amabilité de m'informer qu'il ne contient aucun dessin d'un serpent en anneau. De 1856 à 1858 Kekulé a été professeur

adjoint à Heidelberg, où Kopp (8) a publié ses «Beiträge» (Contributions) à l'Histoire de la Chimie, dont le premier volume est daté d'octobre 1868. A la p. 270, il se réfère à un Catalogue de Manuscrits Grecs de la Bibliothèque Nationale de Paris, publié en 1843 et édité par Miller. Dans une note inframarginale à la p. 271 Kopp mentionne que les commentaires de Miller font état d'un manuscrit nº 2327 en disant qu'« il contient une représentation en miniature d'*un dragon en cercle dévorant sa propre queue* ». Ou bien Kekulé a connu la publication française originale ou bien il a vu la note avec Kopp avant 1864, car Kopp et Kekulé étaient de grands amis et des contacts réguliers entre l'un et l'autre ont sans aucun doute constamment existé. Il convient peut-être de rappeler aussi que Kekulé a étudié à Paris en 1851-1852, où il a travaillé au laboratoire de Dumas. Paris devint également un centre de recherche intense sur l'histoire de la chimie et Berthelot y publia plusieurs volumes sur l'alchimie grecque, dont le premier est daté de 1884. Il n'est pas impossible que le manuscrit grec et son illustration d'un serpent en anneau que mentionne Miller aient fait l'objet d'une discussion même au laboratoire de Dumas, alors que Kekulé s'y trouvait. Kopp, à la p. 272, donne dans une note inframarginale une référence analogue à sa précédente Histoire de la Chimie, vol. 2, p. 225, (1844), référence qu'il convient d'examiner à nouveau.

8. - Il me vient également à l'esprit que tel ou tel livre en la possession de Kekulé peut avoir contenu un dessin de l'Ouroboros. Kekulé était un dévoreur de livres; sa propre bibliothèque était si grande qu'un an après son décès, en 1897, la fameuse maison Bayer acheta 7000 volumes qui en provenaient.

Mais le Dr. Stoetzer (9), l'actuel bibliothécaire de la bibliothèque Kekulé, à Leverkusen, a bien voulu m'informer qu'aucun de ces livres ne contient l'illustration avec un serpent en anneau. Le Dr. C. H. Josten, conservateur du Muséum d'Histoire des Sciences, à Oxford a eu l'obligeance de me communiquer que « le dragon ou serpent se mordant la queue est un motif bien connu dans l'alchimie médiévale et on admet généralement que c'est un symbole d'origine gnostique. La plus ancienne représentation graphique connue (publiée) que je connaisse se trouve dans le livre *Atlantis Fugiens*, Oppenheim, 1618, de Michael Mayer ». Il est possible qu'un exemplaire de ce livre existe à Gant et que Kekulé l'y ait vu, s'il ne l'avait pas rencontré plus tôt ailleurs.

9. - Le problème, à cette phase, s'est transformé en la réchérche d'un serpent en anneau, quoi qu'il puisse signifier. Plus grande en est la fréquence, et plus grande est la probabilité qu'il ait été vu par Kekulé. Thomson (10) relate dans son Histoire de l'Alchimie que «les Gnostiques (étaient une) étrange secte parmi les premiers Chrétiens... des noms gnostiques sont mentionnés par les anciens écrivains grecs de l'alchimie et selon Rueben les formules des papyrus de Leyden (la plus ancienne littérature alchimiste en grec) sont basées sur des idées gnostiques... le serpent avec sa queue dans sa bouche a été trouvé fréquemment gravé dans des pierres, avec les symboles magiques de la période gnostique et tout autant que les cercles concentriques il était employé comme emblême de l'alchimie ». Dans l'Inde, le mysticisme de l'école de Tantric avait un emblême correspondant, le Kundalini, tout aussi répandu chez les alchimistes indiens. La fig. 2 représente l'Ouroboros grec et la fig. 3 le kundalini indien. Kekulé peut avoir vu ce dernier dans quelque livre sur les religions de l'Inde ou quelque sculpture du British Museum de Londres, où Kekulé a passé plus d'un an.

Si l'on admet l'équivalence de l'Ouroboros et du Kundalini, les chances que Kekulé ait vu le symbole d'un serpent en annea udeviennent beaucoup plus grandes.

10. - Quand on s'est rendu compte de l'importance universelle de ce symbole, il est également important de connaître son origine.

L'idée de retracer son passé indépendamment de sa position spéciale dans la vision de Kekulé semble s'être présentée également à Read. Il parle brièvement (1; p. 180) du « serpent Ouroboros, mordant sa queue, de la Grèce et de l'ancienne Egypte ». Puisque le terme d'alchimie ou plutôt le mot de Kimiya (11) est chinois, signifiant «jus à faire l'or», j'ai naturellement essayé de donner au symbole alchimique un ancêtre chinois. Le Dr. W. Watson, du British Museum, a bien voulu m'envoyer des informations correspondantes. Il écrit qu'« un être appelé dragon, inscrit dans un cercle, de sorte que sa tête touche sa queue ou en soit très rapprochée, se trouve dans les ornements de vases de bronze faits en Chine du huitième au sixième siècles avant J.-C. Cet être est parfois représenté mordant sa queue... des ornements de jade représentant un dragon roulé en cercle datent du 4e et du 3e siècle av. J.-C. Cependant le dragon en cercle n'est pas caractéristique de l'art Han, certainement pas sous la forme d'un anneau de bronze ». En outre grâce à l'amabilité du Prof. Steinmann, de Zurich, j'ai obtenu l'information suivante de la part du Prof. C. Hentze, Allemagne. D'après ce dernier, « le dragon en anneau, mangeant sa propre queue était déjà représenté en Chine à la période Shang », qui se situe vers 1400 av. J.-C. et il est aussi vieux que la civilisation chinoise elle-même. On dois admettre que les Egyptiens euent un symbole identique, mais ils n'ont certainement pas connu l'alchimie avant les Chinois, car Kimiya est un mot chinois.

Karachi-Cantt., Council of Scientific Research, Department of Biochemistry.

S. MAHDIHASSAN

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

POST - SCRIPTUM

À l'information déjà incorporée dans l'article on peut ajouter l'extrait suivant. Nous l'avons reçu seulement après que la Direction de « Scientia » eû bien voulu accepter de publier l'article. Le Prof. Dr. Gillis, de Gand n'a pu trouver aucun livre dans la bibliothèque qui y fût déjà au temps de Kekulé et qui ait contenu le dessin d'un serpent en anneau. La publication dont il me gratifie aujourd'hui répond pleinement à mon attente. C'est une brochure intitulée « The Kekulé Symposium on Theoretical Organic Chemistry », 15-17th September, 1958, organized by the Chemical Society, London (Le Symposium Kekulé de Chimie Organique Théorique, 15-17 septembre 1958, organisé par la Chemical Society, Londres). Le Prof. Dr. Verkade, de l'Institut Technique de Delft y écrit, p. 13, ce qui suit: « Le serpent mordant sa queue a également joué un rôle tôt dans la vie de Kekulé. En 1847 (il avait alors 18 ans) il apparaît comme témoin dans un procès pour le meurtre de la Comtesse Görlitz, qui était voisine de son père à Darmstadt. Ce meurtre était accompagné d'un vol de bijoux comprenant une bague qui était faite de deux *serpents entrelacés mordant leur propre queue.* Cet événement fit une profonde impression sur Kekulé et il est peut-être à l'origine de son fameux rêve ». Le rêve de Kekulé était donc effectivement le rappel d'une observation passée. Verkade a obtenu son information de sa biographie par Anschutz, pp. 18-20.

BIBLIOGRAPHIE

(1) J. READ (1957) - *Through Alchemy to Chemistry* (*Par l'alchimie à la chimie*).

(2) F. R. JAPP (1898) - *Kekulé Memorial Lecture* (*Commémoration de Kekulé*), « J. Chem. Soc. Trans. », 73: 97.

(3) W. SCHNEIDER (1958) - *Kekulé u. die organische Strukturchemie* (*Kekulé et la chimie de structure organique*), « Pharm. Industrie », 20:379.

(4) KEKULÉ (1865) - « B. Soc. Chem. », Cité par Japp, Réf. 2, p. 133.

(5) KEKULÉ (1866) - « Liebig's Annalen der Chemie », 137: 129. Cité par Japp, Réf. 2, p. 133.

(6) C. G. JUNG (1946) - *Psychology of the Transference - The Practice of Psychotherapy* (*Psychologie du transfèrement - La pratique de la Psychothérapie*), 1954; p. 168.

(7) S. MAHDIHASSAN (1957) - *Chemistry, a product of Chinese Culture* (*La chimie, produit de la culture chinoise*), « Pakistan J. Sci. », 9: 26.

(8) H. KOPP (1869) - *Beitraege zur Geschichte der Chemie*, 2nd part. (*Contributions à l'Histoire de la Chimie*), deuxième partie.

(9) W. STOETZER (1954) - *The Kekulé-Library at Leverkusen* (*La bibliothèque Kekulé à Leverkusen*), « Chem. Industrie», English Edition, «Zeit. f. Chem. Wirtschaft », 1954.

(10) C. J. S. THOMPSON (1932) - *The Lure and Romance of Alchemy* (*Le leurre et le roman de l'alchimie*).

(11) S. MAHDIHASSAN (1951) - *The Chinese origin of three cognate words: Chemistry, Elixir and Genii* (*L'origine chinoise de trois termes apparentés: chimie, élixir et génies*), « J. Univ. Bombay », 20 (pt. 2): 107.

LES PLUS ANCIENS ÊTRES VIVANTS DE L'HISTOIRE DE LA TERRE

Au début du Cambrien, c'est-à-dire il y a environ 500 millions d'années, on constate l'apparition soudaine d'une faune abondante à laquelle se rattache le développement ultérieur du monde animal jusqu'à nos jours. On y trouve déjà des représentants de types animaux hautement différenciés, qui semblent témoigner d'une longue évolution antérieure, jusqu'à ce stade de développement. Mais on n'en trouve pas de traces. Le précambrien ne nous a guère laissé que de maigres restes de plantes inférieures, mais pas de restes d'animaux élevés qui se rattacheraient aux types du Cambrien et en seraient les précurseurs plus ou moins évolués. Les hypothèses selon lesquelles des formes animales supérieures de structure analogue à celle de la faune du Cambrien mais dont les restes auraient été détruits par quelque événement géologique s'avèrent dénuées de fondement. La seule supposition qui subsiste est que les temps précambriens n'auraient pas encore eu d'animaux à parties dures susceptibles de conservation, squelettes ou carapaces. Une transformation profonde dans l'organisation de ces animaux a donc dû se produire à l'époque de transition entre le précambrien et le cambrien. On conclut à un même changement radical dans le développement de la vie si l'on compare les traces de déplacement des animaux, extrêmement rares, non différenciées, des roches précambriennes, avec l'abondance de traces d'animaux rampants, de constructions de logement et phagie dans le cambrien. Tout indique une coupure franche dans la faune, comme les deux autres que nous rencontrons par la suite dans l'histoire de la Terre.

I. - Presque toutes les roches stratifiées de l'écorce terrestre, calcaires, grès, argiles et marnes, contiennent des fossiles, c'est-à-dire les restes pétrifiés d'anciens êtres vivants. Les restes complets d'animaux ou de plantes sont rares. En général nous ne rencontrons que les pétrifications des parties dures, par exemple les coquilles, carapaces et squelettes des anciens animaux, qui seules se conservent dans des conditions normales, tandis que les parties molles sont généralement détruites dès avant l'enfouissement dans les sédiments, par putréfaction ou consommation par les créo- et nécrophages.

L'homme préhistorique avait déjà constaté ces insertions de fossiles dans les roches et leur accordait une attention particulière, puisqu'il les plaçait dans les tombeaux. Sans doute, de là à l'étude scientifique des fossiles, domaine commun à la géologie et à la paléontologie, le chemin était encore long. Il a fallu d'abord établir les grandes lignes d'une classification et de la dénomination des animaux et végétaux, afin de ranger les formes trouvées dans un cadre cohérent, avec des identifications et dénominations nettes. Ce grand travail, qui a donné à l'ensemble de la biologie et de la paléontologie sa base pratique est l'oeuvre du naturaliste suédois *C. v. Linné*, au milieu du dix-huitième siècle.

Puis vint une époque de collection zélée, de description et dénomination des fossiles. Au commencement du siècle dernier, l'Anglais *William Smith* remarqua pour la première fois que les différents bancs de roches superposés dans une disposition dans les affleurements naturels ou artificiels sont caractérisés par des fossiles bien déterminés à l'aide desquels il est donc possible de les distinguer. C'était là une constatation fondamentale qui allait ouvrir la voie à la géologie historique en lui fournissant sa méthode de travail capitale. La tâche de la géologie historique est d'étudier l'histoire de la Terre telle qu'elle est consignée dans les roches que nous pouvons atteindre. La condition première est de pouvoir dater ces roches

et les classer selon leur ordre d'ancienneté. La seule possibilité pratique de le faire nous est donnée par les êtres vivants inclus dans ces roches.

De longues années de recherches nous ont permis d'établir la succession des faunes et des flores qui ont peuplé notre Terre à ses différents âges. Nous savons aujourd'hui que chaque époque de l'histoire de la Terre est caractérisée par un monde vivant spécifique. Nous pouvons ainsi tirer parti des restes fossiles pour en déterminer l'âge des roches, qui par elles-mêmes ne sont pas particulières à une époque et ne disent donc pas leur âge. Il s'est formé des calcaires, des grès et des schistes argileux à tous les temps de l'histoire de la Terre; on peut aussi les rencontrer juxtaposés et se remplaçant dans des formations contemporaines, selon les conditions locales de leur genèse.

La diversité des différents mondes vivants qui se sont succédés a été considérée initialement comme un fait empirique, et interprétée comme le résultat d'une suite de créations. Nous ne sommes parvenus à une intellection véritable de cette succession dans le temps que par la doctrine de l'évolution, que *Darwin* réussit à imposer définitivement il y a exactement cent ans. On reconnut désormais que la succession dans le temps des faunes et des flores ne va pas sans des transitions, indiquant une formation des unes à partir des autres. Le monde vivant actuel, contemporain de l'homme, représente donc l'état final (ou plus exactement actuel) d'une chaîne extrêmement longue de développement évolutif, dont les différentes étapes sont déposées dans les roches. L'expérience a enseigné en outre que ce développement évolutif est dirigé et irréversible. Par là notre méthode à utiliser les fossiles comme indicateurs de temps du passé historique de la Terre gagne sa base théorique sûre. L'orientation et l'irréversibilité de ce développement signifient que chaque espèce animale ou végétale a une place bien déterminée dans l'ensemble du devenir évolutif et ne peut pas revenir à volonté à des époques quelconques. Chaque fossile représente donc une phase unique du développement et fournit en conséquence une indication de date sûre dans le passé géologique.

II. - D'après ce que nous venons de dire, il devrait être possible de suivre sans difficulté, en se servant des fossiles, tout le développement du monde organique depuis ses débuts. Il suffirait pour remonter aux origines de descendre toujours plus profondément dans la série des roches, et on devrait parvenir finalement aux formes initiales les plus primitives dont est parti le processus grandiose de l'évolution vers une diversité et une perfection toujours plus grandes.

Pour les vertébrés, il est possible de procéder ainsi, du moins dans les grandes lignes. Les représentants les plus anciens de cet embranchement, les poissons les plus primitifs ou des formes rattachables aux poissons, se présentent pour la première fois au paléozoïque. La notion géologique de paléozoïque dérive d'ailleurs du développement animal, désignant l'antiquité du monde animal ou de l'histoire de la Terre. Le paléozoïque se subdivise comme on le sait en une série de formations ou systèmes: cambrien, ordovicien, silurien, dévonien, carbonifère et permien, cette subdivision étant également basée sur la présence de certaines phases évolutives bien déterminées du monde vivant. Les éléments les plus inférieurs de l'embranchement des vertébrés se trouvent donc dans ce qu'on a convenu d'appeler l'ordovicien. Au dévonien supérieur nous rencontrons, formés à partir d'un groupe déterminé de poissons, les premiers amphibiens, et dans le carbonifère supérieur apparaissent les reptiles, à partir des amphibiens. Les deux autres classes des vertébrés,

les oiseaux et les mammifères, sont de formation plus récente. On les trouve pour la première fois dans le mésozoïque ou époque secondaire, en quelque sorte au Moyen Age de la Terre. Nous pouvons donc suivre ainsi tout le développement de l'embranchement des vertébrés et nous voyons par exemple ce fait typique que les différentes classes se sont formées dans un ordre historique qui correspond exactement à celui selon lequel on les range par leur degré d'organisation dans le système naturel des animaux.

Pour les invertébrés par contre il ne nous est malheureusement pas possible de remonter ainsi jusqu'aux origines. La plus ancienne formation du paléozoïque est le cambrien et depuis cette époque nous pouvons suivre jusqu'aux temps actuels l'apparition et aussi la disparition de nombre de classes, ordres et familles des invertébrés. Le monde animal du cambrien est déjà très différencié et comprend déjà un grand nombre d'embranchements divers. Nous ne pouvons pas en suivre l'origine et le déploiement successif, car les temps géologiques antérieurs au cambrien (précambrien) ne nous ont livré qu'extrêmement peu de fossiles.

Grâce à des méthodes physico-chimiques, on situe le commencement du cambrien à il y a environ cinq cent millions d'années. Les plus anciennes roches de l'écorce de la Terre qui nous soient accessibles ont par contre une ancienneté de l'ordre de 2,5 à 3 milliards d'années. Et auparavant il y a encore la phase remontant à la première solidification de l'écorce terrestre, qui paraît avoir eu lieu il y a 4 à 4,5 milliards d'années, phase dont nous ne connaissons pas de roches accessibles. A cette période la plus ancienne du développement de notre Terre, on ne doit pas s'attendre à la présence de la vie, car les conditions physico-chimiques qui régnaient alors ne la permettaient pas encore. Tout de même on attribue à ce que l'on considère comme les plus anciens fossiles trouvés dans les roches une ancienneté de 2,5 milliards d'années environ et il paraît clair que ce ne sont pas encore les premières formes de la vie.

Nous venons de le dire, nous n'avons que très peu de fossiles rencontrés dans ces couches précambriennes, et le fait est qu'une période d'au moins deux milliards d'années dans laquelle se situe la naissance et en tout cas la première jeunesse de la vie, échappe presque entièrement à nos investigations: quatre fois plus de temps qu'il s'en est écoulé depuis le cambrien. Cette période des premiers commencements décelés de la vie, encore extrêmement pauvre, est appelée protérozoïque. Ce n'est qu'à la limite inférieure du cambrien, qui correspond au commencement du paléozoïque, qu'apparaît soudainement, comme une nouvelle création subite, une faune riche en espèces et en individus, avec des représentants de groupes animaux nombreux et en partie déjà élevés: radiolaires, éponges, coelenthérés, annélides, arthropodes, gastéropodes, brachiopodes, échinodermes, etc.

III. - Il va de soi que l'on s'est appliqué tout particulièrement à rechercher des fossiles dans les roches précambriennes, en raison des précieux renseignements que l'on espérait en tirer. Dans la conviction qu'un monde vivant très riche devait avoir existé à l'époque précambrienne, on a voulu à tout prix le prouver, trop souvent en faisant abstraction de l'esprit objectif et critique indispensable et observé par ailleurs. C'est ainsi que ces dernières dizaines d'années on a décrit avec beaucoup de zèle attentif des choses qu'en raison de leur pauvreté et de leur insuffisance on n'aurait pas même prises en considération si on les avait trouvées dans des roches plus récentes. Mais ces choses ont rarement résisté à une vérification critique sérieuse. Presque toujours il a fallu reconnaître par la suite que les formes

considérées n'étaient pas des fossiles, mais simplement des formes anorganiques ou, lorsqu'il s'agissait réellement de fossiles, qu'ils appartenaient à des époques plus récentes et non pas au précambrien. Tout ce qu'on a pu identifier avec une quasi certitude comme appartenant au précambrien ou protérozoïque, ce sont des restes de plantes inférieures, des algues filiformes et des champignons puis des hystricosphérides, organismes de plancton, microscopiques, qui appartiennent également au règne végétal. Les protozoaires, animaux unicellulaires, sont à peu près certains mais pas encore indubitablement documentés jusqu'à ce jour. Nous reviendrons un peu plus loin sur des traces, rares, d'animaux vermiculaires.

Les seuls grands « fossiles » que l'on rencontre parfois même fréquemment dans les roches précambriennes sont les stromatolithes, croûtes et coupoles calcaires finement lamellées que l'on retrouve avec des formes très analogues jusque dans les formations récentes. En raison de la diversité de leurs formes, on leur a donné des noms (de genres et espèces) très variés; mais une preuve convaincante de leur origine organique n'a pas encore été fournie. L'opinion générale est qu'ils se sont formés sous l'action des algues vertes (chlorophycées) et bleues (cyanophycées). C'est peut-être exact dans beaucoup de cas. Les tapis d'algues peuvent, comme on l'a observé dans les calcaires d'algues récents, capter de très petits grains de calcaire et les retenir à leur surface muqueuse. Une précipitation chimique de calcaire aussi est éventuellement possible, soit parce que les algues soustraient du gaz carbonique à l'eau, soit par des processus chimiques de leur putréfaction. Dans chaque cas le dépôt de calcaire est extérieur aux cellules des algidées. Il ne s'agit pas d'algues calcaires à parties dures faisant partie de leur être. C'est pourquoi dans les stromatolithes on ne peut généralement rien reconnaître de la structure primaire des algues.

La forme des croûtes et coupoles n'a donc rien à voir avec la morphologie et la position systématique des algues participant à leur formation d'une façon tout au plus accessoire. Elle est déterminée essentiellement par les conditions physiques de l'habitat. Les noms de genres nombreux (*Cryptozoon*, *Collenia*, *Gymnosolen*, *Archaeozoon*, *Codonophycus*, etc.) qui ont été donnés d'après la forme des coupoles ne désignent donc pas des groupes systématiques et font illusion plus que raisonnable. Par ailleurs il n'est rien resté des éponges, coralliaires, méduses, arthropodes, brachiopodes, échinodermes, etc. que l'on a cru avoir trouvés dans le précambrien. Dans chaque cas, il s'est agi d'erreurs. Ainsi le nombre des fossiles précambriens pouvant être considérés comme vérifiés et reconnus est moindre qu'il y a cinquante à soixante ans, lorsque *C. D. Walcott* procéda à une étude systématique de l'archéen et de l'algonquien. Tel est donc le résultat des efforts ardents de plusieurs générations de chercheurs en vue de trouver des fossiles précambriens! Cependant notre connaissance de la faune cambrienne n'a cessé de se développer, de sorte que la coupure entre le monde vivant précambrien et le monde vivant cambrien n'a cessé de s'élargir, quantitativement et qualitativement, au lieu de se combler peu à peu comme on l'espérait. La réalité de cette grande différence ne peut plus être mise en doute; une séparation très nette existe entre la vie au précambrien, extrêmement rare et primitive d'une part, et d'autre part le monde vivant abondant et varié qui semble commencer d'un coup à la limite inférieure du cambrien.

IV. - Nous sommes ici en présence d'une grande énigme de l'histoire de la Terre, qu'on a tenté de résoudre par de nombreuses hypothèses. On

a pensé qu'une énorme lacune dans la formation des roches sédimentaires se situant à la limite du précambrien et du cambrien aurait interrompu pendant une longue période la documentation. Mais cette manière de voir ne peut plus être soutenue aujourd'hui, car le comportement de la limite est le même dans tous les continents. Un intervalle de temps de grande étendue ne pourrait ainsi s'être effacé de l'histoire sans avoir laissé nulle part aucune trace qu'elle que soit. On a pensé aussi que les roches précambriennes auraient subi un métamorphisme plus ou moins complet qui aurait détruit les fossiles insérés dans ces sédiments. Mais on ne rencontre pas de différence correspondante dans la structure des roches et le degré de métamorphisme avant et après cette limite du précambrien au cambrien. Une telle discontinuité brusque et également répandue sur tout le globe serait d'ailleurs fort peu probable. De plus on comprendrait difficilement comment les restes fossiles généralement gros tels que nous les rencontrons dans le cambrien auraient été détruits tandis que des organismes microscopiques fragiles nous sont restés.

On ne recontre pas non plus de différences fondamentales dans l'aspect des roches; les roches précambriennes se sont déposées dans les mêmes bassins de sédimentation et dans les mêmes conditions que les roches cambriennes. En outre, contrairement à ce qu'on a pu penser naguère, les mers précambriennes n'étaient pas exemptes de calcaire, ou acides, par concentration d'acide carbonique, au point d'empêcher la formation de squelettes calcaires. Cette hypothèse est réfutée par la fréquence et la large diffusion au précambrien des bancs de stromatolithes calcaires en tous points semblables à ceux du cambrien et de l'ordovicien. Les conditions physico-chimiques de la formation de squelettes calcaires paraissent donc avoir été parfaitement données. D'ailleurs cette hypothèse ne nous explique pas pourquoi nous ne trouvons au précambrien aucune trace des animaux à chitine qui forment au cambrien avec les trilobites et les brachiopodes à coquille cornée l'élément dominant de la faune.

Après tout cela on ne peut plus admettre qu'une faune précambrienne abondante aurait existé mais nous échapperait par des contingences géologiques ou des causes de facies de stratification. Le monde vivant précambrien a donc dû être fondamentalement différent du monde cambrien qui nous a transmis une grande abondance de formes. Et cette différence se manifeste en ce qu'au précambrien nous ne trouvons pas encore dans une mesure appréciable la formation de parties dures, constituant un squelette susceptible de conservation. Les raisons s'avèrent donc biologiques et non pas accidentelles géologiques.

Bien entendu, les formes animales déjà relativement très différenciées du cambrien ne peuvent pas être sorties subitement et simultanément du néant. Des précurseurs doivent avoir existé au précambrien. Les structures fondamentales d'organisation doivent avoir été préparées auparavant; mais elles ne nous apparaissent qu'à partir de l'époque critique où un degré d'évolution suffisamment élevé permet la formation de carapaces et de squelettes conservables. Cette transformation va probablement de pair avec un passage du mode de vie planctonique, flottant, initial, à une vie benthonique, c'est-à-dire au sol.

Les coquilles, carapaces et autres squelettes doivent être considérés comme des parties constitutives intégrantes de la structure des gastéropodes, des arthropodes, des éponges, des échinodermes, etc. Ils sont en relation étroite avec l'organisation des parties molles, en particulier de la musculature. Nous avons donc le droit de dire que la structure des précurseurs précambriens a dû être fondamentalement différente de celle des formes animales auxquelles ils ont donné lieu. La limite précambrien/cambrien

signifie donc un tournant décisif dans le développement animal. Elle marque la fin d'une époque ayant seulement des êtres inférieurs, de plus en petit nombre. Le monde végétal par contre n'accuse alors aucun changement décisif; il continue de se maintenir au stade de développement inférieur.

Il faut bien en prendre notre parti: le manque de conservation a sans doute soustrait pour toujours à nos yeux les premiers êtres vivants, la première formation de substances organiques, l'apparition des premiers unicellulaires nus, leur évolution vers les animaux et les plantes pluricellulaires. Par la chimie seulement, mais pas par la morphologie, nous pouvons nous attendre à des conclusions informatives sur l'existence des formes les plus anciennes de la vie.

V. - Il est toujours un peu délicat, sinon douteux, de fonder des conclusions sur une observation négative, dans le cas qui nous intéresse sur l'absence d'êtres vivants précambriens susceptibles de conservation. On doit donc accorder une grande importance aux comparaisons effectuées récemment par *A. Seilacher* entre les formations rencontrées également au précambrien et au cambrien. Il ne s'agit pas ici des restes des animaux eux-mêmes, mai des manifestations de leur vie, des traces et empreintes laissées en rampant ou en marchant sur le fond de la mer et qui nous apparaissent aujourd'hui aux surfaces des strates.

Leur présence dans le précambrien nous montre qu'il y avait déjà une certaine vie, encore que pauvre, sur le fond de la mer et dans la vase. Mais tout ce dont nous disposons, ce sont de rares traces, morphologiquement et biologiquement non différenciées, d'animaux à forme de vers. Alors qu'au delà de la limite du cambrien elles sont remplacées par une multitude de traces spécialisées, de ferriers et de phagie. Ici encore la transformation fut soudaine, comme nous l'avons appris ou constaté en ce qui concerne les fossiles des êtres eux-mêmes. Subitement et sur tout le globe à la fois apparaît à la base du paléozoïque une communauté diversifiée et abondante de traces, empreintes, loges d'animaux restés à corps mou et donc intransmissibles. Elle se distingue radicalement des découvertes précambriennes, mais d'autre part est représentée avec les mêmes types jusque dans les formations ultérieures.

Les fossiles de traces soulignent donc d'une manière hautement impressionnante notre supposition d'une coupure profonde véritable, dans le développement de la vie, portant non seulement sur la vie planctonique dont nous présupposons l'existance, mais aussi sur le monde vivant benthonique. Quelle en fut la cause? Nous ne le savons pas. Il est possible que certaines transformations dans le chimisme des eaux de mer, qui ne se sont pas manifestées dans les roches, soient néanmoins responsables de cette coupure biologique, encore qu'il ne soit pas facile de concevoir comment une telle modification aurait eu lieu rapidement, comme il faudrait le supposer.

Mais peut-être aussi les causes doivent-elles être recherchées tout à fait ailleurs. Dans la suite du développement historique, nous recontrons en effet deux autres coupures franches, analogues, dans l'évolution de la faune; à la limite du paléozoïque et du mésozoïque, puis à la fin de ce dernier, c'est-à-dire à sa transition avec le cénozoïque (passage du secondaire au tertiaire). Ici des transformations profondes apparaissent non seulement dans le monde animal marin mais aussi dans celui des continents, des eaux douces et de l'air. Des modifications éventuelles dans la composition chimique de l'eau de mer ne sauraient donc constituer ici une explica-

tion suffisante. Les causes ont dû être beaucoup plus générales, atteignant partout, avec la même efficacité, tous les lieux où se rencontrait la vie. On a pensé à des influences cosmiques, en particulier à une forte augmentation d'intensité des radiations à courte longueur d'onde pénétrant à travers l'atmosphère, et il est possible qu'une telle explication soit également à envisager pour la discontinuité constatée dans la faune au seuil du paléozoïque.

Tübingen, Universität, Geologisches Institut.

O. H. SCHINDEWOLF

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

LES DÉCOUVERTES ASTRONOMIQUES DE GALILÉE

(PREMIÈRE PARTIE)

À l'occasion du trois cent cinquantième anniversaire de la découverte des satellites de Jupiter.

C'est en 1960 que tombe le trois cent cinquantième anniversaire des découvertes astronomiques de Galilée ainsi que celui de la publication de son "Sidereus Nuncius". Nous décrivons ces découvertes et en particulier celle des satellites de Jupiter (planètes médicéennes) grâce auxquels il prévoit la possibilité de déterminer la longitude en mer. Nous exposons les modalités utilisées par Galilée pour effectuer ses observations célestes et les conséquences qu'il en tira en faveur de la théorie de Copernic. Il en fut ainsi amené à écrire le "Dialogue sur les deux plus grands systèmes du monde", dans lequel il ne pouvait donner, à son époque, la preuve exhaustive et incontestable de la validité du système de Copernic. Il finit ses jours confiné à Arcetri, dictant, entre autres, son "Discours et démonstrations mathématiques au sujet de deux sciences nouvelles".

Notre « philosophe naturel » peut être considéré sous ses différents aspects: comme astronome, physicien, mathématicien, philosophe au sens moderne du terme et comme lettré parce que dans tous ces domaines du savoir, il a laissé des oeuvres immortelles. Mais lorsqu'on vient à se demander quel est, parmi tous ces aspects, celui où son activité a trouvé le plus d'échos dans le monde, on doit sans aucun doute conclure que, de l'invention de la lunette, aux découvertes célestes, et jusqu'au légendaire « *e pur si muove* » (et pourtant elle tourne), c'est l'Astronomie.

Des quais de Pise où revit encore l'esprit juvénile de Galilée ne pouvant plus supporter un enseignement désormais dépassé, des cours et des salles du Bò[1] où il nous semble revoir la foule des étudiants accourir à ses leçons et entendre dans les salles le son de mots inspirateurs d'une nouvelle ère scientifique, de la colline d'Arcetri qui, si elle ne fut pas son observatoire ni un lieu de délices, qui fut même pour lui une prison, comme il l'appelle — toutefois fructueuse dans le recueillement des oeuvres passées, dans leur développement, dans les directives qu'il put encore donner à ses disciples aimés — devant ce même ciel étoilé où il découvrit tant de merveilles, chaque jour, mais encore plus aujourd'hui après 350 ans, ces souvenirs reviennent resplendissants d'une vive lumière.

Nous savons que Galilée devait, selon le désir de son père, étudier la médecine; naturellement porté vers les études de physique, c'est de celles-ci qu'il s'occupa jusqu'à ce que, appelé à enseigner dans les Universités de Pise et de Padoue, il enseignait comme c'était alors l'usage, sur la théorie des planètes de Ptolémée, en s'y tenant de façon plus ou moins fidèle. Ce confus système qui satisfaisait incomplètement aux faits observés ne le persuadait pas, si bien qu'il était porté toujours davantage vers la théorie de Copernic qu'il estimait beaucoup plus probable que celle d'Aristote et de Ptolémée, comme il le déclarait pour la première fois à son maître et ami Jacopo Mazzoni en 1597. Ecrivant ensuite à ce sujet à Kepler à Gratz, il précisait que, depuis de nombreuses années déjà, il s'était con-

[1] L'Université de Padoue.

verti au système de Copernic. Voilà quels sont les premiers pas de Galilée dans le domaine astronomique, qui devaient quelques années plus tard le porter toujours davantage vers cette science jusqu'au début de sa marche triomphale, à l'occasion de l'apparition d'une nouvelle étoile en 1604.

Ce n'était pas la première fois qu'un tel phénomène se produisait: en ce temps-là le souvenir de l'étoile nouvelle de 1572, tant observée par Tycho Brahê était encore récent, si bien qu'aujourd'hui, à la lumière des observations modernes, nous pouvons cataloguer cette étoile fameuse parmi celles appelées *supernovae* parce qu'il s'agit d'étoiles intrinsèquement beaucoup plus lumineuses que les «*novae*», disons communes, comme devait l'être celle de 1604 que Galilée étudiait avec tant d'intérêt. Nous savons aujourd'hui qu'il s'agit d'astres d'un éclat relativement faible qui, tout à coup, dans l'intervalle de quelques heures, à la suite d'une véritable explosion de toute la sphère gazeuse qui les constitue, deviennent très lumineuses pour retourner ensuite petit à petit à leur éclat primitif. Comme alors, et non seulement dans le peuple, on reliait ce phénomène aux affaires humaines, on peut s'expliquer le vif intérêt, la curiosité générale et l'origine de nombreuses et interminables discussions sur la substance de l'étoile nouvelle et sur sa position par rapport aux autres étoiles.

Galilée fut bientôt attiré dans le tourbillon, et c'est peut être à dater de l'apparition de cette étoile que nous pouvons enregistrer ses premières observations astronomiques. L'instrument rudimentaire qui était le sien était constitué par « un petit manche de canif » planté sur la fenêtre de sa maison — près du «Saint»[1] de Padoue — et par la pointe du toit d'une maison voisine. Quelque chose de plus simple que l'Observatoire de Tycho Brahê dans l'île de Hven en son temps, ou que les grands télescopes d'aujourd'hui! En visant l'étoile au moyen de la « petite boule », par laquelle se terminait probablement le manche, et de la pointe du toit, il pouvait déterminer la position et constater d'un soir à l'autre, si l'étoile était ou non en mouvement par rapport aux autres étoiles voisines.

Aux reproches qui doivent avoir été adressés au « public mathématique de l'athénée padouan » pour n'avoir pas découvert l'étoile en premier, il s'inquiète, parce que ce fait ne lui semble pas inconvenant à ses fonctions et il ne lui semble pas non plus que l'on puisse prétendre que c'était son devoir d'observer toute la nuit pour donner la chasse à quelque étoile nouvelle! Il recueillit ses observations et ses hypothèses en trois cours publics dont il ne nous reste malheureusement que le début et quelques rares fragments.

A ces cours accourut une véritable foule d'étudiants, désireux d'apprendre de la voix même du Maitre, désormais si célèbre et si aimé à l'Université de Padoue, ce qu'était vraiment ce nouvel astre, qui, s'il était pour quelques uns un signe de mauvais augure, représentait pour la plupart un phénomène extraordinaire dont on voulait connaître la substance, le lieu, le mouvement et la raison de son apparition. Le renom de ces leçons et la correspondance active avec ses amis et correspondants, parmi lesquels le jésuite Père Clavius, le frère Altobelli, les médecins de Vérone: Tedeschi et Brenzoni — souvenons-nous qu'en ce temps-là il fallait pour devenir médecin étudier, en plus de la médecine, l'astronomie — lesquels s'empressaient de lui faire parvenir leurs observations et leurs hypothèses, tout cela prouve en quelle estime étaient tenues les conclusions auxquelles était arrivé Galilée. Cette opinion toutefois n'était pas unanime car, dès lors commençaient les controverses et les polémiques qui ne devaient plus l'abandonner; dans le problème de l'étoile nouvelle le protagoniste fut le plagiaire Baldassarre Capra qui, mû par le désir de se mettre en vue ou par l'envie,

[1] La basilique de St. Antoine.

ou aussi par quelque erreur et naïveté, qui souvent ne manquaient pas dans les raisonnements galiléens, l'attaquait dans sa *Consideratione astronomica*. Galilée en effet avançait l'hypothèse que la nouvelle étoile était produite par des émanations terrestres très raréfiées à une très grande distance de la terre, et reflétant les rayons solaires, et que son éclat diminuait peu à peu à cause de son éloignement progressif de la terre. Alors qu'ici nous n'étions pas sur la bonne voie, il estimait avec raison que la *nova* ne devait pas se trouver dans notre atmosphère, mais au contraire bien au delà de l'orbite lunaire, dans le ciel des étoiles fixes, parce qu'elle ne présentait, observée de lieux différents de la terre, aucune parallaxe, c'est-à-dire aucun déplacement par rapport aux autres étoiles, comme il l'avait clairement démontré dans les leçons et ensuite dans les vives réponses polémiques, comme le « Dialogue de Cecco di Ronchitti da Bruzene » en dialecte padouan, qui a lieu entre deux personnages, un savant et un lettré et dans sa fameuse « Défense » contre les calomnies et les impostures de Capra.

Ainsi Galilée s'occupait-il toujours davantage de problèmes astronomiques jusqu'à ce que, dans l'été de 1609, arriva en provenance d'outre-Alpes à Padoue et à Venise un spécimen d'une lunette ou sorte de tuyau merveilleux qui faisait voir les objets lointains comme s'ils étaient très rapprochés; en peu de jours, Galilée, se fondant, comme il écrit au Doge de Venise à ce sujet, « sur les spéculations de perspective les plus secrètes », le reconstruisit plus parfait encore que ceux qui étaient utilisés en Flandre et, après en avoir déterminé la puissance, c'est à dire l'agrandissement qu'il permettait d'obtenir, il le dirigeait immédiatement vers le ciel.

Ici se manifeste dans toute sa grandeur le mérite de Galilée; l'instrument conçu et utilisé à des fins pratiques comme la guerre ou la navigation, devient, dans ses mains, un puissant moyen d'étude du ciel, commençant cette série de découvertes et d'observations qui en 350 ans ont porté à un degré aussi élévé notre connaissance de l'univers dans lequel nous voguons.

Enthousiasmé par ce qu'il peut voir dans le ciel grâce à son tuyau, la première pensée de Galilée est d'adresser un hymne de remerciement à Dieu qui s'était complu à faire de lui le premier observateur de choses si admirables et cachées à tous pendant tant et tant de siècles passés. Son émotion, en ce premier examen du ciel avec une lunette si modeste et si imparfaite, et qui pourtant lui montrait tant de merveilles, apparaît clairement dans ses notes et dans ses lettres, qui se précisent ensuite, avec un calme plus scientifique, en latin, afin que tous, au-delà et en-deçà des Alpes puissent apprendre la nouvelle, dans le *Sidereus Nuncius*. Le « Messager céleste » ou « l'Avis astronomique », comme il l'appelle plus modestement, publié à Venise avec les caractères de Baglioni en mars 1610, peu de mois après le début de ses observations, est dédié à Cosme II de Médicis et c'est certainement, parmi toutes les oeuvres de Galilée, celle qui fit la plus grande sensation et éveilla la plus grande curiosité dans tout le monde scientifique de l'époque.

Le titre complet est déjà un résumé des idées que l'ouvrage expose: « Messager céleste qui montre de grands et de très admirables spectacles en proposant à tous des choses à observer, et en particulier aux philosophes et aux astronomes, lesquelles choses furent par Galilée, patricien florentin, mathématicien public de l'Athénée padouan, récemment découvertes grâce à la lunette, observées dans l'aspect de la lune, des innombrables étoiles fixes, de la voie lactée et dans les nébuleuses, mais surtout dans les quatre planètes qui tournent autour de l'étoile Jupiter, avec une admirable célérité et à divers intervalles et périodes, lesquels ne sont encore connus de personne, récemment l'auteur, en premier, découvrit et décida d'appeler « Planètes Médicéennes ».

Le *Sidereus Nuncius* s'ouvre sur l'histoire de l'invention de la lunette

à laquelle font suite les observations de la surface physique de la lune: le premier astre qu'il étudia. Les très hautes chaînes de montagnes qui se montrent obscures du côté qui n'est pas tourné vers le soleil et lumineuses de l'autre, sont par lui décrites, expliquées et dessinées en détail et avec précision. Il discute la possibilité de l'existence d'une atmosphère sur la lune et, ayant remarqué que les cîmes des plus hautes montagnes sont mises en lumière à une notable distance du bord du croissant lunaire, au moyen de simples raisonnements géométriques, prenant comme terme de comparaison le diamètre de la terre, il prouve l'existence sur la lune de montagnes pour le moins quatre fois plus hautes que les montagnes terrestres. Après avoir discuté comment la lumière du soleil arrive à nous réfléchire par la surface lunaire, et comment, viceversa, la même chose se produit pour celle de la terre, il affirme que c'est là une preuve tout-à-fait valable contre ceux qui soutiennent qu'il faut l'exclure de la troupe des planètes, surtout parce que privée de mouvement et de lumière. Il affirme, au contraire, toujours au moyen de ces démontrations et expériences naturelles, que la terre est mobile, qu'elle dépasse en éclat la lune et qu'elle n'est pas, comme le voudraient certains, une « pourrissoir de mondains et sordides vices ».

De la lune il passa à l'étude de la constellation d'Orion, où il trouve et marque avec précision de nombreuses étoiles jamais vues auparavant par l'oeil humain dans la ceinture et dans l'épée du chasseur et aussi dans les Pléiades où, aux étoiles visibles à oeil nu, bien connues, il en ajoute beaucoup d'autres. La Voie lactée se manifeste à lui comme un ensemble de très nombreuses étoiles qui, avant l'invention de la lunette, semblaient être des nuages lumineux dans le ciel. Ainsi les nébuleuses que l'on croyait être, en raison de leur grand éloignement, des parties plus denses du ciel, renvoyant la lumière du soleil et des étoiles, se montrent à lui comme des aggrégats stellaires dans lesquels seule la puissance limitée du télescope ne réussit pas à discerner les étoiles séparément.

Mais la plus grande merveille de toutes est la découverte des satellites de Jupiter, survenue le 7 janvier 1610 alors qu'il examinait la surface de cette planète et en étudiait le mouvement. Dans les manuscrits de Galilée, conservés à la Bibliothèque nationale de Florence, se trouvent certaines pages bien connues qu'il faut considérer, si non proprement comme les notes qu'il prit durant les observations, au moins, certainement, comme une première ébauche du *Sidereus Nuncius*.

Le manuscrit commence dans la première page en italien et se poursuit en latin et l'on peut y voir l'anxiété et l'émerveillement de Galilée qui voyait, non pas la planète se mouvoir comme il était prévu, mais le mouvement rapide, intermittent, l'apparition et la disparition d'abord de trois, puis de quatre satellites autour de Jupiter. Dans la rédaction plus tranquille et plus pondérée du *Nuncius*, affirmant qu'il s'agit d'« étoiles errantes » autour de Jupiter comme Vénus et Mercure autour du soleil, il écrit que, en raison du manque de temps et de la nécessité qu'il a de construire à cette fin une lunette plus parfaite que celle qu'il utilisait dans les premiers jours, il n'avait pu encore déterminer leurs périodes. Mais la grande découverte était faite: quatre petites planètes tournaient autour de la plus grande suivant des orbites circulaires de diverses amplitudes, sur des plans peu différents de ceux de l'écliptique et à des vitesses inversement proportionnelles à la distance du satellite de Jupiter.

La difficulté de déterminer les périodes provenait de la difficulté de les distinguer l'une de l'autre, de sorte que dans la série d'observations faite du 7 janvier au 1er mars, dont il fait un compte-rendu détaillé, ce n'est qu'au quatrième satellite, plus détaché des trois autres, qu'il peut assigner la période d'environ 15 jours. Galilée comprit immédiatement que cette

découverte devait constituer un argument formidable pour abolir les doutes de ceux qui, contraires au système de Copernic, ne voulaient pas croire à la possibilité de planètes en mouvement autour du soleil, et qui étaient troublés par le fait que, la lune tournant autour de la Terre, ces deux corps devraient tourner ensemble autour de celui-ci, à un point tel qu'ils en étaient conduits à conclure à l'inexistence d'une organisation du système solaire tel qu'il avait été envisagé par Copernic.

Or, à la suite des découvertes de Galilée, la présence d'autres corps se manifestait, qui tournaient autour de corps plus importants, parcourant ensemble un tour plus grand autour du soleil. En effet, Jupiter, avec son cortège de quatre satellites, devenus 12 aujourd'hui, accomplit en l'espace de 12 ans sa grande révolution autour de l'astre central, comme la terre en l'espace d'un an. Par cette courageuse affirmation, qui devait comporter tant de bruit et tant de conséquences, par le nom des « Medicis » assigné aux planètes qu'il avait découvertes, se termine le « Messager céleste ».

On a raison de croire que Galilée, effectuant ces mémorables observations au cours de l'hiver de 1610, habitait dans un grand corps de bâtiment au Borgo dei Vignali près de la basilique de Saint Antoine pourvu de jardin et de potager où avec ses élèves il se délectait aussi à faire des cultures. Mais il ne nous est pas donné de retrouver quelle technique il utilisait pour ses observations, s'il observait en appuyant sa lunette à la fenêtre ou du jardin en utilisant un chevalet d'une quelconque espèce. On n'a jamais trouvé, que je sache, ni un soutien, ni un dessin de celui-ci, qui puisse nous indiquer comment il faisait pour rendre stable son télescope et pour suivre dans leur mouvement diurne les astres qu'il observait. Cela est d'autant plus étrange que, plus d'une fois, il insiste dans ses écrits et dans ses lettres sur la nécessité « de poser le tuyau en quelque lieu stable pour fuir les titubations de la main qui elle-même procède du mouvement des artères et de la respiration ». Tous ceux qui ont utilisé des jumelles donnant une dizaine d'agrandissements savent par expérience qu'il est très difficile d'observer un objet sans appuyer les mains ou les bras et d'autant plus dans le cas des lunettes de Galilée qui, permettant environ 20 agrandissements, étaient plutôt longues et avaient un champ très petit. Il ne faut donc pas s'étonner que certains de ses amis et correspondants, complètement ignorants de l'usage du nouvel instrument, n'aient pas pu constater immédiatement les découvertes de Galilée et que ses détracteurs les aient même niées.

Il y a quelques années nous avons eu le privilège d'observer avec les premières lunettes de Galilée plus aisément et plus commodément que celles que pouvait utiliser Galilée, à l'Observatoire d'Arcetri en les fixant à une lunette plus grande pourvue d'une monture équatoriale avec mouvement d'horlogerie, c'est-à-dire pouvant suivre automatiquement le mouvement diurne apparent de la sphère céleste. Le premier objectif de Galilée et ses deux fameuses lunettes, l'une plus grossière de bois doublé de papier, l'autre de bois doublé de cuir, furent en effet montés sur l'équatoriale d'Amici, qui a une lentille objective dont le diamètre est plus de dix fois celui des objectifs de Galilée. A travers ceux-ci nous avons pu voir les mêmes astres qu'il a observés: le soleil, la lune, Jupiter, Saturne, en constatant l'exactitude de ses descriptions, les imperfections optiques que possédaient nécessairement ces instruments et en même temps en admirant l'acuité de sa vue et son intuition. Le premier objectif nous est paru le meilleur de tous, ayant une ouverture supérieure aux autres; bien qu'il soit maintenant brisé en plusieurs morceaux, il démontre de meilleures propriétés optiques et un pouvoir de résolution d'environ 10'' et donc, jusqu'à cette

distance, Galilée pouvait encore séparer du disque de Jupier ses satellites.

Cependant le *Sidereus Nuncius*, dont la première copie était envoyée par Galilée « non assemblée et encore mouillée » à Belisario Vinta, conseiller et sécrétaire d'Etat du Grand Duc, et immédiatement après à ses amis florentins, qui, sous les Loggias du Nouveau Marché, s'attroupaient autour du courrier qui le portait de Padoue, était par eux avidement lu, commenté et apprécié. D'autres, qui, pour diverses raisons ou même seulement par ignorance et envie, devaient bientôt faire une forte opposition au renouvellement d'idées que Galilée mûrissait, l'accueillaient avec méfiance et incrédulité. Mais l'enthousiasme alors prévalait de beaucoup; en l'honneur de Galilée s'élevaient cantiques et louanges latines, italiennes et dialectales pour célébrer ses grandes découvertes et Thomas Campanella, de sa prison de Castel dell'Uovo à Naples s'exclame « Après ton Nonce, ô Galilée, tout le savoir devra se renouveler ». De Prague, Képler, à peine terminée la lecture du Messager céleste, et même avant d'avoir la possibilité d'observer le ciel ne peut s'empêcher d'écrire sa *Dissertatio cum Nuncio Sidereo* dans laquelle il expose ses doutes, surtout en ce qui concerne l'existence des satellites de Jupiter. Disciple convaincu de Copernic il affirme en effet, que s'il est vrai que « le soleil (est) au centre du monde, le coeur de celui-ci, la source de lumière, la source de chaleur, l'origine de la vie », il est également vrai que, après le soleil il n'est pas astre plus noble que la terre et que si Jupiter est entouré de quatre lunes, on ne comprend pas pourquoi elles y seraient alors que sur cette planète il n'y a personne pour admirer un tel spectacle. Peu de temps après, ayant eu à sa disposition une lunette envoyée par Galilée à l'Electeur de Cologne, tout en trouvant beaucoup de difficultés à viser et a suivre Jupiter, dans un autre de ses écrits: la *Narratio* sur les satellites, « ayant déposé tout doute », il s'adresse avec enthousiasme à son ami lecteur, en lui communiquant ses observations de septembre 1610, qui confirment les merveilles découvertes par Galilée et il l'invite à les admirer, sans jamais cesser de louer Dieu pour ses oeuvres. La *Narratio* se termine par les épigrammes de l'écossais Thomas Seggett dans lesquelles se trouvent les mots par lesquels s'exclama Képler lui-même: « Vicisti Galilaee! ».

Parmi tous les astres que Galilée observait, son attention, soit pour la richesse et la mutabilité du nouveau système qui semblait reproduire en miniature le système solaire, soit pour une autre raison qui devait bientôt lui sauter à l'esprit, se mit avec une grande assiduité à suivre les planètes médicéennes dans le but principal d'en déterminer les périodes de révolution. Dès avril 1611, à peine plus d'un an après la découverte, ayant réussi à les reconnaître et à les distinguer les unes des autres, il était parvenu à une détermination approximative de leurs périodes en s'apercevant toutefois, comme l'avaient noté le P. Clavius et ses élèves auxquels Galilée avait cette année-là rendu visite à Rome, que le problème était très ardu. Et même Kepler le déclarait affaire très difficile et presque impossible. On en comprend la raison si l'on se souvient que depuis quelques années déjà il avait découvert le mouvement elliptique des planètes et la loi des aires, alors que ce ne fut que quelques années plus tard qu'il réussit à calculer l'orbite de Mars qui avait fait pour lui l'objet de longues et laborieuses recherches.

On peut aussi se demander pourquoi Galilée, qui entretenait une si diligente correspondance avec Kepler et qui connaissait certainement ses oeuvres, ne fit jamais mention de celles-ci en particulier, qui devaient apporter tant de simplification au système encore compliqué de Copernic. Mais nous devons nous rappeler: d'abord que les découvertes de Kepler, qui devaient survivre à l'épreuve du temps et des développements ultérieurs

de l'astronomie, étaient mêlées dans ses écrits à un grand nombre de digressions même de caractère astrologique; en second lieu Galilée fut toujours habitué à penser avec son intellect, et son intuition ne supportait pas d'être guidée par d'autres, au point même d'être quelquefois induit en erreur. Ainsi il pouvait écrire à Belisario Vinta de Rome, où il se trouvait pour montrer et démontrer ses découvertes astronomiques aux Cardinaux, aux Pères Jésuites, aux Académiciens Lincei, que malgré l'opinion du « mathématicien de l'empereur », c'est-à-dire Kepler, il avait confiance en Dieu qui, de même qu'il lui avait accordé la grâce de découvrir tant de merveilles faites de sa main, lui aurait permis de trouver la loi des mouvements des nouvelles planètes jusqu'au point de pouvoir prédire leurs positions à chaque moment passé et futur, malgré la grande fatigue que procuraient les observations nocturnes. Galilée s'était bien vite aperçu que, s'il réussissait à calculer de telles prévisions avec une exactitude suffisante, il aurait en main une nouvelle méthode pour déterminer les longitudes dans les différents lieux de la terre, problème très important pour les navigateurs et alors extrêmement difficile à résoudre. Il occupait depuis longtemps, sans résultat, les savants depuis l'époque de Colomb qui, croyant être arrivé a Catay avait au contraire découvert l'Amérique; les Etats généraux de Hollande promettaient un prix de 25.000 florins à qui aurait trouvé la solution désirée.

Comme on n'avait pas encore inventé les montres qui permettent de transporter le temps d'un lieu à un autre, et encore moins la radio qui permet aujourd'hui d'envoyer des signaux horaires en n'importe quelle partie du monde, on devait recourir pour la détermination des longitudes à un phénomène céleste comme celui des éclipses qui, une fois prédit pouvait être observé en quelque lieu où se trouvaient les voyageurs, sur terre et en mer. Connaissant d'une part le moment où devait se produire ce phénomène, exprimé sur le temps d'un méridien initial donné, et d'autre part en déterminant le temps local au moyen de la position des astres visibles du lieu où ils se trouvaient, ces voyageurs pouvaient parvenir à déterminer leur longitude avec toujours, toutefois, une notable incertitude étant donné la nature même des phénomènes et la connaissance imparfaite des mouvements des corps célestes. En outre, ceux qu'il était possible d'observer avant la découverte de Galilée se limitaient aux éclipse de soleil et de lune, à quelque occultation des étoiles les plus lumineuses par la lune; ils étaient par conséquent trop rares pour être de quelque utilité pratique. Au contraire, la rapide rotation des planètes des Médicis autour de Jupiter, leurs fréquentes immersions et émersions derrière et devant lui, et dans son cône d'ombre, multipliaient les évènements célestes passibles d'observation de sorte que, si l'on pouvait les prévoir avec une précision suffisante, les navigateurs auraient la possibilité d'obtenir, toutes les fois que Jupiter était visible, leur position en longitude en observant ces phénomènes, tandis que la détermination de la latitude se présentait, également en ce temps-là, beaucoup plus simple.

Dans ses premières observations rapportées dans le *Sidereus Nuncius*, Galilée n'avait pas encore établi une échelle des distances et celles qui s'y trouvent indiquées doivent être des évaluations faites dans l'hypothèse du diamètre de Jupiter égal environ à un minute d'arc, mais dans les observations suivantes les évaluations sont faites en demi diamètres de Jupiter et mesurées pour chaque satellite à partir de la circonférence d'abord et ensuite de son centre. Aujourd'hui où nous pouvons disposer d'exactes mesures de temps et de micromètres qui nous donnent de précises mesures angulaires dans le champ de la lunette, nous restons stupéfaits devant la simplicité des moyens avec lesquels Galilée évalua les distances maxima

et minima, en se rapportant avec des évaluations faites à vue d'oeil à la grandeur du disque de Jupiter et en parvenant à suivre dans leur mouvement, dans leur poursuite, dans leur apparition et leur disparition les quatre planètes médicéennes. Ainsi, un an — ou à peine plus — après la découverte, il réussit à porter à la connaissance du Grand Duc Cosme II, dans le « Discours au sujet des choses qui demeurent sur l'eau » les temps des conversions de chacun des quatre satellites, lesquels varient d'un peu moins de deux jours pour le plus interne à près de 17 pour le plus externe. Avec ces durées de révolution, Galilée composa la première table des mouvements moyens, qu'il espérait pouvoir utiliser pour prédire à chaque instant futur la position des satellites et les temps de leur éclipses. En faisant la différence entre les temps effectivement observés et les temps calculés précédemment, il pouvait peu à peu modifier et améliorer les premières valeurs ainsi que la première table. Mais pour bien déterminer le mouvement moyen synodique des planètes médicéennes, c'est-à-dire la valeur moyenne de l'intervalle de temps compris entre deux conjonctions successives des satellites avec Jupiter, on arrive à de meilleurs résultats en confrontant ensemble deux conjonctions très éloignées l'une de l'autre et observées dans un même point de l'orbite de Jupiter autour du soleil, qu'il parcourt en douze années environ.

Les observations célestes de Galilée ne durèrent que du jour de la découverte à Padoue jusqu'à la fin de 1619, d'abord à Florence à la Villa delle Selve, ensuite à Rome et enfin à la Villa Segni à Bellosguardo d'où il passa, pour finir, à Arcetri. Après 1619 les vicissitudes de sa vie et de mauvaises conditions de santé ne lui permirent plus, à son grand regret, d'observer le ciel et donc, pour le problème des planètes médicéennes, ses recherches durèrent moins que la période de révolution de Jupiter, de sorte qu'il fut contraint de confier la suite à ses Disciples. Pendant ce temps, toutefois, travaillant à ce problème dans les années qui suivirent 1611, il continuait à concevoir des méthodes toujours meilleures pour réduire ou discuter ses observations. Il se construisit un véritable micromètre constitué d'une échelle extérieure à la lunette, qui était observée de l'oeil gauche, tandis que le droit regardait à travers le télescope la distance à mesurer; en outre des *giovilabi* dessinés sur des cartons et pourvus de ficelles convenablement fixées lui servaient, avec l'addition de l'artifice de la « prostaphérèse », c'est à dire de la correction pour le mouvement relatif de la terre et de Jupiter autour du soleil, à convertir les positions géocentriques observées en héliocentriques, et déterminer ainsi, rapidement, les différents éléments des mouvements des satellites et leur configuration par rapport à la planète centrale.

Comme Galilée ne pouvait poursuivre ses observations ni, par conséquent arriver à résoudre le problème qui lui tenait tant à coeur, il appela à son aide son disciple le Père Renieri, moine olivetain, professeur à l'Université de Pise, qu'il avait connu à Sienne en 1633. Lui ayant consigné ses observations et ses calculs sur les planètes médicéennes pour en perfectionner les tables des mouvements moyens, il pensait ensuite l'envoyer en Hollande pour démontrer à ces Etats généraux la possibilité de réaliser sa proposition pour déterminer la longitude en mer. Renieri pouvait en effet compléter les éphémérides, mais non les publier, parce que la mort, survenue cinq ans après celle de Galilée, l'en empêcha. Aussitôt après tous ses papiers furent dérobés et on les crut perdus, si bien que G. B. Odierna, le solitaire admirateur de Galilée décida d'entreprendre à Palma di Montechiaro en Sicile, de nombreuses observations sur les planètes médicéennes et d'en calculer de nouvelles éphémérides pour remplacer celles de Renieri. Par la suite Albèri en rédigeant son édition des oeuvres de Galilée, découvrait parmi les

autographes de la Palatine des Pitti les manuscrits de Galilée et les manuscrits perdus de Renieri se rapportant aux satellites médicéennes, et il les publiait en partie.

Dans la seconde édition nationale des Oeuvres de Galilée, étant donné l'importance de ce matériel astronomique, et en particulier pour tout ce qui se rapporte aux découvertes et aux premières observations des 4 satellites de Jupiter, nous l'avons réuni tout entier dans le troisième volume, en y ajoutant les explications sur la méthode utilisée en ce temps-là pour les observations et pour les calculs, lesquelles sont indispensables à leur compréhension et pour la comparaison entre les valeurs des révolutions synodiques et les distances des quatre satellites obtenues par différents observateurs au temps de Galilée et par les modernes.

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. ABETTI

(traduit par M.me G. Roussel - Torino)

(*La fin au prochain numéro*)

IMPORTANCE DES ÉTUDES ÉVOLUTIVES SUR LA DROSOPHILE POUR LA COMPRÉHENSION DE L'ÉVOLUTION HUMAINE

Il y a tout lieu d'espérer que les études génétiques sur des populations de mouches Drosophiles jettent également le jour sur la génétique des populations humaines. L'homme et la Drosophile sont des espèces sexuées, diploïdes et normalement exogames. Dans de telles espèces, le processus de mutation aura comme résultat l'accumulation dans les populations naturelles de mutants nuisibles, ce qui constituera les « tares génétiques » de ces populations. Des études ont été faites sur les tares génétiques de populations de Drosophiles. Celles-ci se composent de mortels régressifs, de semi mortels, de faiblesses constitutionnelles (subvitales) et de gènes qui provoquent la stérilité des femelles ou des mâles, ou des deux sexes. Les tares génétiques des populations humaines sont constituées, dit-on, de maladies et de malformations héréditaires, et la civilisation et la médecine sont parfois rendues responsables de la perpétuation de ces tares. Des études effectuées sur la Drosophile montrent que les tares génétiques existent aussi chez des populations d'espèces totalement « naturelles ». Le maniement et la réduction éventuelle des tares génétiques des populations humaines peuvent s'appuyer sur des études effectuées sur les populations de Drosophile et d'autres formes de vie qui sont favorables à de telles expériences.

La fonction la plus importante de la science, ou du moins l'une des plus importantes, est d'aider l'homme à se comprendre et à comprendre sa place dans l'Univers. L'apparition, il y a un siècle, de la théorie de Darwin-Wallace sur l'évolution marqua un tournant dans l'histoire intellectuelle de l'humanité. Et cela parce qu'elle montra que l'homme est apparenté à tout ce qui vit, et à la nature tout entière également. L'univers a eu une histoire, et l'homme est, ou nous parait être, la plus remarquable conclusion, jusqu'à présent, de cette histoire. De plus, le processus d'évolution historique n'est pas tout entier dans le passé. L'évolution continue, pour le meilleur ou pour le pire. Voici un défi formidable à la compréhension humaine. La compréhension est en elle-même une source de joie; comprendre l'évolution peut être aussi une source de puissance sur la nature, y compris la nature humaine; cela pourra même être le salut de l'humanité.

Nous étudions l'évolution de la Drosophile parce que nous espérons par là élucider l'évolution de toute la vie, et l'évolution de l'homme en particulier. Cela ne veut pas dire que nous croyons que l'évolution de l'homme est la même que celle de la Drosophile. L'homme, assurément n'est pas exactement semblable à une énorme mouche. Mais puisque l'homme est apparenté à toute la vie, les lois fondamentales de l'évolution sont les mêmes pour l'homme et pour la Drosophile. Peut-on alors « extrapoler » les découvertes faites chez la Drosophile jusqu'à l'homme? Cette façon de poser la question, et elle est fort courante, est sérieusement trompeuse. Nous n'extrapolons pas de la Drosophile à l'homme, ou de l'homme à la Drosophile. Ce que nous essayons de faire est d'étudier les lois biologiques qui sont communes aux deux. Nous étudions la Drosophile plutôt que l'homme parce que certaines lois biologiques sont plus faciles à étudier chez les mouches que chez l'homme. Cela ne veut pas dire que les études sur la Drosophile remplacent les études sur l'homme. Pour certaines études, l'homme est plus favorable que la Drosophile. L'histoire a beaucoup enregistré sur l'homme au cours des quelques derniers millénaires; elle n'a rien enregistré sur la Drosophile. La règle fondamentale de la recherche scientifique est simple: choisir pour l'étude de tout problème scientifique le matériel qui rend cette étude plus facile. Il arrive ainsi que pour beaucoup d'études la Drosophile présente des avantages.

Je ne peux évidemment pas passer ici en revue toutes les études qui ont été faites sur la génétique évolutive de la Drosophile et sur leur portée sur l'homme. Je me bornerai à un seul exemple, celui des « tares génétiques » chez la Drosophile et chez les populations humaines. Prenons un échantillonage de quelques centaines de spécimens d'une espèce de Drosophile dans son habitat naturel. Nous les trouverons de dimensions plutôt variables, certains individus étant notablement plus grands que d'autres. Certains peuvent présenter une couleur plus sombre, d'autres une teinte plus claire. Mais, dans l'ensemble, ils sont plus près de l'uniformité et plus « normaux » que ne le seraient plusieurs centaines d'hommes adultes « normaux » que l'on peut rencontrer. Il y a 30 ou 40 ans certains biologistes étaient stupéfaits par cette uniformité des Drosophiles sauvages, ce qui semblait faire un violent contraste avec la grande variété des mutants visibles que les généticiens avaient obtenus dans leurs cultures de Drosophile en laboratoire. Ces mutants ne sont-ils que des produits de laboratoire, étrangers à une nature libre et intacte? Le travail d'avant-garde effectué sur ce problème par Chetverikov et Dubinin en Russie fut repris par des chercheurs en différents pays, et la situation que ces travaux ont révélée est impressionnante.

L'expérience la plus simple — mais non la plus aisée — faite sur des mouches Drosophiles sauvages et normales prises dans la nature, consiste à obtenir des descendants séparément du plus grand nombre de femelles possible, et de croiser ensuite ces descendants pendant plusieurs générations, en utilisant comme parents de chaque culture une seule paire frère-soeur, ou un petit nombre. Un croisement si rapproché, ou inceste, est probablement aussi inhabituel ou « anormal » dans la plupart des espèces de Drosophile qu'il l'est chez l'homme. Chez l'homme, le mariage de parents rapprochés a tendance à produire une progéniture affligée d'anormalités ou de maladies héréditaires variées. Chez la Drosophile, certains de ces descendants de consanguins présentaient aussi des anormalités, dont certaines étaient identiques aux mutants régressifs qui sont si largement utilisés dans les expériences de laboratoire en génétique. Il est évident qu'un grand nombre de mouches « normales » et d'hommes « normaux », portent dans une condition hétérozygote différents gènes mutants régressifs que le croisement inceste rend homozygote et donc visible.

Chez la Drosophile, et pas encore chez l'homme, nous pouvons entreprendre de faire un recensement des mutants, dont la plupart sont recessifs et nuisibles dans leurs effets, qui sont portés, en grande partie cachés, dans les populations naturelles, et qui constituent les tares génétiques de ces populations. Cela se fait par une série de croisements délibérément arrangés entre mouches provenant de la nature et mouches de laboratoire ayant leurs chromosomes « marqués » par des gènes mutants appropriés. Ces «marqueurs» génétiques permettent de suivre l'héritage des chromosomes sauvages sur plusieurs générations au moyen d'une simple inspection des caractéristiques extérieures des mouches expérimentales. Les croisements sont ainsi conçus que l'on peut obtenir dans une culture des individus homozygotes pour des chromosomes voulus qui étaient transportés dans les ancêtres sauvages, et dans la même culture également, des individus hétérozygotes pour ces chromosomes, ou ne les portant pas du tout. Chaque classe génétique peut être reconnue au moyen des «marqueurs» qu'elle porte.

Des expériences de ce genre ont montré qu'une grande majorité de chromosomes « normaux » ou « naturels » de Drosophiles contient des facteurs génétiques qui en dose double (dans une condition homozygote) frappent plus ou moins d'incapacité leurs porteurs. Le poids de la tare génétique dans les populations de *Drosophila pseudoobscura* espèce tout à fait com-

mune dans l'ouest des Etats Unis, peut être examiné dans le tableau suivant:

	Chromosome		
	Second	Troisième	Quatrième
Mortel ou semi mortel	26%	25%	26%
Subvital	93%	41%	95%
Stérilité féminine	11%	14%	4%
Stérilité masculine.....	8%	11%	12%

Un gène mortel produit une « maladie » héréditaire fatale qui, dans un certain milieu, tue tous ses porteurs; un semi mortel est une maladie qui tue plus de la moitié mais non la totalité de ses porteurs. En gros un quart de chacun des trois chromosomes étudiés tuerait leur porteurs s'il leur était permis de devenir homozygotes (le chromosome-X déterminant le sexe est un cas séparé qui ne nous concerne pas ici). De très hauts pourcentages des chromosomes qui sont privés de mortels et de semi mortels sont subvitaux aux homozygotes, c'est à dire qu'il provoquent la mort de moins de la moitié des porteurs homozygotes. Des proportions appréciables de chromosomes produisent, quand ils sont homozygotes, une stérilité complète des mouches femelles ou mâles (rarement des deux sexes). Pour apprécier le sens de ces chiffres, il ne faut pas oublier que chaque mouche possède deux seconds, deux troisièmes, et deux quatrièmes chromosomes. Les pourcentages de chromosomes portant des défauts régressifs cachés étant ce qu'ils sont, on peut être tout à fait sûr que bien rares, s'il en existe, sont les mouches sauvages « normales » qui ne portent pas un ou plus (le plus souvent plusieurs) chromosomes qui les frapperaient d'incapacité ou les tueraient, s'il leur était permis de devenir homozygotes.

Dans quelle mesure ces données peuvent-elles être « extrapolées » jusqu'à l'homme? Sûrement les pourcentages des chromosomes portant des mortels, semi mortels ou des gènes pour la subvitalité et la stérilité ne sont pas les mêmes chez l'homme que chez la *Drosophila pseudoobscura*. Nous savons que les tares génétiques sont plus lourdes chez certaines espèces de Drosophiles que chez d'autres, et nous commençons à comprendre ce qui conduit une espèce à avoir une tare plus ou moins lourde. Un recensement exact des tares génétiques dans les populations humaines n'est pas encore possible, mais il est également certain que les populations humaines portent des tares génétiques. Chacun de nous probablement porte des gènes régressifs cachés dont heureusement les effets nous demeurent cachés dans les conditions héterozygotes. Des tares génétiques de cette sorte s'accumulent nécessairement chez toute espèce vivante *a*) qui se reproduit sexuellement *b*) chez laquelle l'accouplement entre parents très rapprochés ne sont pas la règle, et *c*) chez laquelle des mutations se produisent de temps en temps. Ceci s'applique à l'homme aussi bien qu'à la Drosophile.

Les données que nous examinons soulèvent une multitude de questions, auxquelles il n'est pas possible de répondre de façon définitive parce que les recherches nécessaires n'ont pas suffisamment progressé. Considérons très brièvement l'une d'elles. Quels rôles les tares génétiques jouent-elles dans l'évolution? Si les mutations qui donnent naissance aux tares génétiques tuent ou tout au moins frappent d'incapacité leurs porteurs, il semblerait qu'elles conduisent l'espèce à l'extermination plutôt qu'à l'amélioration. Il faut toutefois se rappeler que certains mutants qui sont nuisibles dans un milieu peuvent être favorables dans d'autres milieux; que des gènes mutants qui sont nuisibles en combinaison avec certaines variantes d'autres gènes peuvent être utiles dans d'autres combinaisons; et que des mutants qui sont mauvais dans une condition homozygote peu-

vent produire une vigueur hybride (hétérosis) dans une condition hétérozygote. Ce dernier point demande tout particulièrement une recherche minutieuse et impartiale. Jusqu'ici les généticiens ne sont pas d'accord sur la fréquence possible de tels effets hétérotiques, que ce soit chez la Drosophile ou chez l'homme. S'ils sont quelque peu fréquents, alors la tare génétique, ou du moins quelques-uns de ses éléments, ne peut pas être un mal véritable. En fait, ce que nous décrivons comme tare génétique peut être un moyen d'adaptation au milieu. Il n'existe simplement pas assez de preuves actuellement sur lesquelles on puisse fonder une évaluation de ces possibilités.

La grande fréquence des maladies héréditaires, des malformations et des faiblesses dans les populations humaines a, et justement, troublé bien des personnes pensantes. Certains ont même tenté d'attribuer la responsabilité de l'existence des tares génétiques dans les populations humaines à la culture humaine, à une vie civilisée « non naturelle », et surtout aux succès de la médecine qui sauve de la mort ou de l'incapacité un grand nombre de porteurs de défauts génétiques. C'est là un effrayant problème, et il serait téméraire de recommander ici une solution simple. Mais l'étude des tares génétiques chez la Drosophile devrait au moins aider à placer ce sujet dans sa juste perspective. D'énormes tares génétiques existent dans des espèces sans aucun doute « naturelles », qui n'ont certainement pas été gâtées par les artifices de la civilisation, y compris la médecine. Certainement l'humanité a porté une tare génétique de tout temps, avant et après l'aube de la civilisation. Elle continuera probablement à la porter à l'avenir.

Mais, sûrement, le fait que la tare génétique est une affliction « naturelle » n'exclut pas que nous puissions découvrir la manière de l'alléger, tout au moins dans l'espèce humaine. Ce problème est devenu particulièrement pressant et a attiré une grande partie de l'attention publique, en rapport avec les débats concernant l'usage et l'abus de l'énergie atomique et les dommages génétiques qui peuvent en résulter pour l'humanité. Car-l'homme a jusqu'ici appris à accroitre les charges génétiques plutôt qu'à les alléger. Voici encore un problème que l'on ne peut traiter légèrement; des expériences sur les populations de Drosophiles, effectuées à la fois dans des conditions de laboratoire et dans des conditions naturelles peuvent toutefois apporter un peu de clarté au problème des dommages génétiques causés par les radiations.

Assurément la possession la plus précieuse de l'humanité, dont dépendent toutes les autres possessions et toutes les possibilités pour l'avenir, est l'héritage génétique de l'homme. En vue de son amélioration bien des plans et des projets hâtifs ont été proposés au long des années depuis que Galton formula les buts de l'Eugénisme en 1883. Mais le caractère hâtif et bâclé de beaucoup de ce qui a été écrit à ce sujet ne devrait pas nous empêcher de voir le sérieux et même l'urgence du problème. On ne peut pas et on ne doit pas faire des expériences génétiques sur les populations humaines. Il faudra se servir à leur place des populations de Drosophiles et des populations d'autres animaux et plantes expérimentaux. Il y a tout lieu d'espérer que la compréhension de l'héritage génétique des populations de Drosophiles aidera à comprendre également la nature génétique de l'homme.

New York, Columbia University, Department of Zoology.

T. DOBZHANSKY

(traduit par M.me G. Roussel - Torino)

LES CLASSES DE FORMATION FORESTIÈRE DE LA TERRE ET LEUR PRODUCTION POTENTIELLE DE SUBSTANCE

La surface de la Terre couverte de forêts potentiellement productrices est d'environ 2477 millions d'hectares. Le potentiel de production de substance par unité de surface diffère selon les clas- ses de formation forestière; la proportion de la production de substance pouvant être récoltée comme bois utilisable est également variable. Tandis que dans la zone tempérée environ 32 % de la production de substance sont constitués par l'accroissement du bois, dont 75 %, environ, sont récoltables, dans la forêt dense de la zone des pluies tropicales seulement 14 %, environ, de la production de substance sont le fait de l'accroissement du bois, dont 35 % seulement, en moyenne, sont récoltables. Entre les cercles tropicaux, moins d'un dixième de la récolte de bois possible est effectivement exploité à l'heure actuelle, contre plus d'un tiers de la récolte de bois possible dans la zone tempérée. En fin de compte environ 8 % de la production de substance des forêts de la zone tempérée boréale et 0,5 % de la production de substance des forêts tropicales sont effectivement récoltés comme bois.

Un des premiers enseignements donnés aux jeunes étudiants de la sylviculture est la thèse qu'un potentiel de récolte forestière est déterminé essentiellement par l'emplacement. Des facteurs décisifs du complexe « emplacement » sont à leur tour la « situation » ou la « position » (situation dans le réseau géographique, situation en altitude, exposition, inclinaison), le « climat » et le « sol » ou « ter ain ». Mais un climat local est modifié d'une manière importante par la « situation » telle que nous venons de la définir et la maturation de chaque sol est pour une grande part sous la dépendance du climat. Il est donc logique de penser à établir une corrélation entre le potentiel de production forestière et un index caractérisant le climat local. Un jeune géographe suédois, Sten Sture Paterson, a publié dans un travail paru en 1956 un index dont l'application doit permettre, partant d'un petit nombre de données climatiques, de parvenir à des chiffres de potentiel de production forestière valable dans toutes les classes de formation forestière.

Il n'y a pas de doute que la tentative audacieuse de Paterson a conduit à des résultats encore insuffisants et que le but, de trouver un index climatique de déduction du potentiel de récolte forestière rendu possible par l'emplacement, l'« ideal-site-class », était trop ambitieux. Il n'en demeure pas moins valable de chercher un index qui permette de comparer les récoltes effectives d'un emplacement forestier avec une valeur de « récolte idéale » conditionnée par le climat local. Si l'on désire parvenir à ce but, on doit toutefois faire entrer dans l'index et ne pas négliger dans son application quelques données d'expérience que Paterson avait omises de faire entrer en ligne de compte:

1. L'assimilation, contrôlée principalement par la quantité et la qualité de la lumière, suit d'autres lois que la respiration, commandée surtout par la température.

2. L'accroissement « potentiel » d'un peuplement forestier est la différence entre le gain par assimilation et la perte par respiration, exprimée en substance sèche. Est à considérer et à utiliser comme récolte forestière « potentielle » au maximum ce qui reste après avoir enlevé les pertes cons-

tantes de feuilles, écorce, racines fines ou radicules, branches, et après avoir déduit les souches et racines. La proportion du bois potentiellement récoltable dans l'assimilation totale est donc en moyenne de l'ordre de 32% sous nos latitudes et de 14% dans la forêt de la zone des pluies tropicales.

3. La production de bois effectivement disponible d'une manière suivie et régulière pour la récolte est toutefois, en règle générale, encore inférieure à la production potentielle que nous avons définie un peu plus haut. Des parasites plus ou moins nuisibles (champignons, insectes) intervenant à des degrés différents dans la vie du peuplement et des pertes plus ou moins grandes lors de la récolte du bois expliquent la différence, qui peut aller en moyenne d'environ 25% (Europe Centrale) à 65% (forêt de la zone des pluies tropicales) de la production potentielle.

4. Malgré l'influence nivelatrice du climat sur la formation du sol, sa profondeur et ses conditions d'irrigation apportent des différences de production forestière encore très importantes à l'intérieur d'une même région. Il paraît donc seulement intéressant de comparer les valeurs d'un index de climat avec le potentiel de production forestière des emplacements forestiers d'un même périmètre climatique ayant des conditions de sol presque optimales.

Si l'on tient compte, conformément à l'expérience, des quatre constatations fondamentales ci-dessus, il n'apparaît plus du tout téméraire de songer à établir un index utilisable. Bien sûr, cet index ne pourra pas servir à déduire l'« ideal-site-class »; mais il peut permettre de trouver un chiffre pour le potentiel de production limité par le climat local, autrement dit un potentiel de production localement maximal, constituant une donnée précieuse de référence et de comparaison. L'étude des bases sur lesquelles doit s'appuyer l'élaboration d'un tel index n'a malheureusement pas encore donnée de résultats suffisamment satisfaisants pour permettre des affirmations d'un degré de précision bien délimité sur le rendement de formations forestières. Des estimations critiques s'appuyant sur des mesures donnent par l'interprétation des relèvements disponibles jusqu'à ce jour pour les 2.477 millions d'hectares de surface forestière productive de la Terre, avec un potentiel d'accroissement foestier annuel de 4.430 millions (tonnes métriques) de bois (substance sèche) les proportions suivantes:

Classes de formation	% de la surface de peuplement forestier	% de la production de substance sèche	% m 1955 Récolte totale de bois	% m 1955 Récolte de bois d'oeuvre
Forêts tropicales	52	61	22	5
Forêts de lauracées et arbres à feuilles dures	8	7	11	11
Forêts à feuilles caduques avec inclusions de conifères de montagne	16	19,5	39	49
Forêts boréales de conifères	24	12,5	28	35

Pour un potentiel d'accroissement total estimatif d'environ 7000 millions de m³ de bois sur la superficie boisée productrice du globe (correspondant aux environ 4.430 millions de tonnes métriques mentionnées plus haut) nous ne trouvons qu'un abattage total enregistré sur l'ensemble du globe d'environ 1.500 millions de m³. Sans doute il serait erroné de vouloir tirer d'une telle constatationla conclusion que l'activité humaine

ne tire parti que de 21%, ou guère plus, de l'accroissement forestier potentiel exprimé en volume de bois. Les prélèvements non enregistrés de bois de chauffage dans les Pays sous-développés et les pertes énormes entraînées chaque année par les incendies comme par les dévastations cryptogamiques et par insectes consomment une proportion difficile à évaluer de la croissance annuelle du volume de bois. Il est certain que cette proportion dépasse les 1500 millions de m^3, autrement dit est plus importante que la récolte et l'utilisation officielles.

52% des forêts potentiellement productives de la Terre, avec 61% du potentiel naturel d'accroissement de substance, se trouvent entre les tropiques! Mais environ 63% de l'abattage de bois total actuellement enregistré sont fournis par les classes de formation des forêts à feuilles caduques avec les forêts de conifères dans les régions montagneuses et les forêts boréales (de la zone tempérée fraîche), dont le potentiel d'accroissement total ne représente même pas le tiers du potentiel du globe. Ainsi dans les deux classes de formations boréales, plus du tiers du potentiel naturel est déjà utilisé. Par contre entre les tropiques l'utilisation n'atteint à présent que 22% environ de l'abattage total de la Terre, autrement dit l'abattage total enregistré n'y arrive guère qu'à 9% du potentiel en volume. En dépit de la disproportion écrasante entre les utilisations forestières des différentes classes de formation on ne doit pas s'attendre, dans les années à venir, à des changements révolutionnaires dans la structure du marché mondial de bois. Dans la zone tropique la structure sociale et économique existante fait obstalce à un développement rapide d'une économie sylvicole avec coordination de l'exploitation et du ménagement de réserves, et même à une simple intensification de l'exploitation à une allure quelque peu poussée. La sylviculture est sans doute appelée à faire des progrès également dans les Pays en développement des régions tropicales, mais ce progrès attendra la cadence de l'évolution industrielle et du développement des voies de communications et moyens de transports. De plus les résultats de ce progrès auront déjà de la peine à satisfaire la demande en bois et produits forestiers de marchés intérieurs aux besoins accrus par progrès économique général. On ne doit donc pas s'attendre pour l'instant à voir les Pays forestiers exporter en masses de bois et fabrications en bois vers les Pays industriels, avec une pression sensible sur les prix.

Reinbek/Hamburg, Budensforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft.

J. WECK

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

LES DÉCOUVERTES ASTRONOMIQUES DE GALILÉE

(DEUXIÈME PARTIE)

Maître et Disciple étaient parvenus à des valeurs des révolutions synodiques des 4 satellites extraordinairement précises ne différant que très peu, surtout en ce qui concerne celles du second, des valeurs modernes et moins que celles des rivaux parmi lesquels Simon Marius. Mais alors ils ne pouvaient faire davantage, quand on pense aux méthodes et aux instruments imparfaits qu'ils avaient à leur disposition, à la difficulté de déterminer le temps, à l'absence de montres suffisamment précises pour le conserver, de bonnes tables astronomiques, et encore plus si l'on pense qu'ils n'avaient pas de théorie des mouvements planétaires ou quelque connaissance que ce soit sur la « vertu motrice » du soleil. Cette théorie, sur la voie ouverte par Galilée, devait arriver plus tard avec le développement de la mécanique céleste à la suite des découvertes de Kepler et de Newton, mais cela ne diminue pas, et même fait admirer davantage, les résultats atteints dans ce problème par le Maître et par le Disciple, résultats qui permirent un demi-siècle plus tard à Jean Dominique Cassini de composer la première table, avec des prévisions suffisamment précises, des configurations des planètes médicéennes. Cette table, publiée dans l'oeuvre *Ephemerides Bononienses Mediceorum Siderum* en 1668, conduisit, trois ans plus tard, l'astronome danois Römer à la découverte de la vitesse de la lumière.

Cassini, successeur de Cavalieri à Bologne, invité ensuite par le Roi de France à diriger l'Observatoire de Paris, peut donc être considéré comme un disciple de Galilée et même membre, disons honoraire, de l'Accademia *del Cimento* puisqu'il intervint à certaines de ses séances.

L'« affaire atlantique » de la longitude occupa encore les dernières années de la vie de Galilée, quand d'Arcetri, il écrivait une lettre sur le problème des longitudes aux « Etats généraux des provinces unies des Pays Bas ». Contre la proposition de Galilée se soulevèrent à nouveau des objections analogues à celles qui avaient déjà été présentées par la cour d'Espagne, fondées surtout sur la difficulté d'effectuer les observations des phénomènes présentés par les satellites, et de déterminer les instants au cours de la navigation. Galilée répond en donnant un plus grand nombre de détails au sujet de son invention dans sa lettre à l'amiral hollandais Realio, où pour la première fois il décrit son appareil de mesure du temps fondé sur l'usage du pendule. La mort de Martin Ortensio, professeur de mathématiques et de navigation à l'Université d'Amsterdam, alors qu'il se préparait à venir en Italie pour le compte des Etats-Généraux, justement pour s'entretenir avec Galilée sur le problème des longitudes, et encore, la mort des trois commissaires députés à examiner les proposition, la cécité complète de Galilée et l'exécrable impression qu'avait produit à Rome la connaissance de ses pourparlers avec des puissances hérétiques, ne parvinrent pas à le faire renoncer à ces négociations jusqu'aux

derniers jours de sa vie, mais lui firent toutefois refuser l'hommage d'un collier que lui offraient les Etats-Généraux pour ses prestations.

Comme Galilée lui-même l'expose clairement, il y avait quatre difficultés à surmonter pour résoudre le probleme.

— Connaître avec une grande précision la théorie des Médicéens afin de pouvoir en calculer les éphémérides et en prévoir les phénomènes, lesquels pouvaient être observés de l'une ou l'autre région de la terre.

— Construire des lunettes assez parfaites pour permettre de bien voir et d'observer les satellites.

— En utilisant la lunette sur le navire surmonter les difficultés provenant de l'instabilité du navire causée par le mouvement de la mer.

— Enfin inventer une montre précise qui permette de déterminer l'heure à chaque moment jusqu'à ses subdivisions, pour établir avec exactitude l'instant des observations.

Quant à la théorie orbitale des satellites et à la construction des éphémérides, certes Galilée avait espéré et cru que les choses étaient plus simples qu'elles ne le sont en réalité; pour le télescope et son usage il concevait des trouvailles spéciales pensant placer l'observateur au centre du navire dans une petite coque qui devait toujours conserver la position horizontale, tandis que le télescope aurait été fixé à la tête de l'observateur. Pour déterminer le temps il avait en tête d'utiliser le pendule comme régulateur et compteur, mais il ne semble pas que lui soit venue à l'esprit l'impossibilité d'utiliser une horloge à pendule sur les navires; nous pouvons l'excuser avec ses mots mêmes: « puisqu'il n'était pas homme de mer, ni propre à la navigation ».

Même dans le problème des taches solaires, où il excelle, la gloire de Galilée ne réside pas dans la découverte même, car l'on sait qu'elles avaient déjà été vues à l'oeil nu, mais dans la rapide et précise intuition du phénomène et de ses diverses particularités qu'aucun de ses contemporains et rivaux n'avait su interpréter.

Toujours au cours de l'été de cette année historique et fameuse pour l'astronomie, Galilée avait observé, en projetant sur un écran blanc placé à une distance convenable de l'oculaire, l'image du soleil sur laquelle de jour en jour il remarquait les taches qui s'y trouvaient. Aujourd'hui, grâce à la période de onze ans bien connue de leur fréquence et grâce aux observations de nos prédécesseurs, nous pouvons établir assez exactement que, justement au cours de cet automne 1610 il se produisit probablement un minimum de l'activité solaire et que, par conséquent, il devait y avoir à cette époque-là peu de taches, ou pas du tout; malgré cela, c'est justement à ce moment-là que Galilée les découvrait. Le soleil s'acheminait ensuite vers le maximum et, dans l'été de 1612, alors que Galilée était l'hôte de son ami, le Duc Salviati, à la Villa delle Selve à Signa près de Florence, il pouvait faire une série continue d'observations sur de nombreux et importants groupes de taches, en les dessinant ou en les suivant soigneusement dans leur mouvement apparent à travers le disque solaire. Nous ne savons pas avec précision, mais on peut le déduire de ses lettres, pourquoi Galilée, qui avait communiqué si vite au monde scientifique et profane ses découvertes célestes dans le *Sidereus Nuncius*, a tant tardé à parler de celle-ci, se faisant précéder du Père Scheiner. Des taches sur le soleil, — raconte Galilée lui-même dans ses trois lettres publiées par l'Académie des *Lincei* en tant que prompte et décisive réponse aux trois du P. Scheiner — avaient été vues même à l'oeil nu, mais le concept aristotelien erroné, à savoir que les corps célestes doivent être immuables, avait fait généralement croire qu'il s'agissait de Mercure ou de quelque autre corps ou vapeur interposée entre nous et le soleil. Ainsi, à l'époque de Charlemagne et pendant 8 jours consécutifs le peuple de France avait

vu une tache noire sur le disque solaire, que l'on prit pour Mercure: grossière erreur, affirme Galilée, parce que Mercure ne peut rester uni au soleil, même pas pour sept heures. On peut donc croire qu'il voulait être bien sûr de son fait avant de proclamer un phénomène déjà connu mais non expliqué. L'observation attentive de l'aspect et du mouvement des taches le conduisirent rapidement à la conclusion qu'il exprime nettement en quelques phrases claires, que l'on ne peut encore aujourd'hui mieux composer pour expliquer avec exactitude cet intéressant et grandiose phénomène, et le firent dépasser de beaucoup ses émules qui croyaient que les taches étaient produites par une multitude de petites planètes tournant autour du soleil sur une orbite interne à celle de Mercure et visibles seulement quand elles passaient devant le disque solaire.

Galilée comprend tout de suite que les taches doivent être des corps ou une matière appartenant au globe du soleil, lequel tourne sur lui même avec une période facile à déterminer, grâce justement au mouvement apparent des taches qui tournent avec lui. Ce ne sont pas des étoiles, affirme-t-il, tant en raison de l'absence de parallaxe c'est-à-dire de déplacements relatifs quand on les observe de l'un ou l'autre lieu de la terre, qu'en raison de la variabilité de leur forme et de leurs groupements qui les font ressembler aux nuages terrestres. Il peut faire une évaluation photométrique exacte de leur intensité en observant qu'elles sont moins obscures que les taches ténébreuses de la lune et même aussi resplendissantes que la pleine lune et qu'elles n'apparaissent si sombres que par contraste et en raison de la grande luminosité de la photosphère solaire; il note également que les taches sont confinées dans les zones équatoriales du soleil entre $\pm 30^{o}$ de latitude héliographique. Nous savons maintenant que les taches, ainsi que le cycle de fréquence présentent, au cours des 11 ans de celui-ci, un déplacement progressif en latitude. Galilée n'ayant observé les taches que depuis deux ans quand il publie ces découvertes n'aurait pu découvrir ce fait mais, comme ses observations tombaient justement du minimum au maximum, quand les taches du vieux cycle finissent vers l'équateur et que commencent celles du nouveau à haute latitude, il avait déjà pu avoir l'intuition de la zone préférentielle des taches et de leur vagabondage apparent en latitude.

Par la suite il s'aperçut d'un autre phénomène extravagant dont il parle en détails par la bouche de Salviati dans la troisième Journée du « Dialogue sur les deux plus grands systèmes du monde ». Se trouvant avec lui à la Villa delle Selve, il leur arriva d'observer une tache avec un noyau bien défini de dimensions notables et de pouvoir en tracer le chemin apparent sur le disque du soleil pendant plusieurs jours de suite. S'étant aperçus que ce chemin ne s'effectuait pas sur une ligne droite mais courbe, ils furent induits à poursuivre leurs observations jusqu'à ce qu'il vienne un jour à l'esprit de notre académicien, c'est-à-dire Galilée, la « grande conséquence » que l'on pouvait déduire de ce phénomène. Cette conséquence, aujourd'hui connue avec précision, alors ignorée et complètement inattendue surtout dans la conception du système de Ptolémée, est que l'équateur du soleil ne se trouve pas sur le plan de l'écliptique, mais qu'il est incliné sur celle-ci d'un certain angle. Si l'on admet cela, on explique la courbure apparente du chemin des taches sur le disque du soleil, laquelle varie jusqu'à atteindre un maximum en certaines saisons vers le pôle nord, dans d'autres vers le pôle sud, dans d'autres encore le parcours devient rectiligne. Clairement et avec une extraordinaire perspicacité Salviati s'efforce d'expliquer les diverses apparences du phénomène aux deux autres interlocuteurs du Dialogue, en démontrant géométriquement que l'on peut les expliquer avec simplicité si l'on admet que le soleil se trouve

au centre de l'écliptique tournant sur lui-même, son axe incliné d'un certain angle sur le plan de celle-ci et la terre à son tour tournant autour de son axe incliné selon un angle divers sur le plan de l'écliptique et parcourant celle-ci autour du soleil.

Pour Sagredo l'explication était déjà un peu compliquée, mais celui-ci observe justement qu'il pourra s'en rendre compte en étudiant le phénomène sur un globe céleste sur lequel il aurait pu tracer l'écliptique, l'équateur solaire et l'équateur terrestre. Simplicio confesse qu'il n'a pas complètement compris les raisonnements de l'Académicien exposés par Salviati, mais bravement et de façon sagace, jouant le rôle d'Aristote et de Ptolémée, il ne trouve pas qu'il soit nécessaire d'adopter le système de Copernic pour expliquer ce nouveau phénomène, puisqu'il est toujours possible, en raison de la relativité des mouvements, de rapporter toutes les apparences observées au soleil mobile le long de l'écliptique. « Si d'abord vous ne me démontrez pas, dit-il, que de cette apparence on ne peut rendre raison quand on suppose mobile le soleil et stable la terre, je ne serai pas ébranlé dans mon opinion et dans ma croyance que le soleil se meut et que la terre reste immobile ».

Simplicio n'avait pas tous les torts et bien que Galilée écrivant de la Villa delle Selve au sujet de ces découvertes à Frédéric Cesi, affirmait triomphalement qu'elles représentaient les « funérailles ou plutôt l'extrême et ultime jugement de la pseudophilosophie », parce que les corps célestes en avaient donné désormais diverses preuves, la preuve fondamentale et décisive lui manquait encore et devait lui manquer jusqu'à la fin de ses tribulations.

Et même une autre découverte qu'il avait faite alors qu'il était à Padoue sur la bizarre forme de Saturne semblait presque s'opposer à toutes les autres, qui pour lui et pour les personnes les plus éclairées de son temps étaient déjà plus que suffisantes, sinon décisives, pour démontrer la thèse qu'anxieusement il voulait faire triompher. Le triple corps de Saturne, dont aussitôt après la découverte il informa Vinta à Florence, lui apparaissait en effet comme un disque entouré de deux autres plus petits, et comme il ne pouvait saisir, étant donné l'agrandissement dont il disposait, la véritable forme de l'anneau, il était naturel qu'il pensât que Saturne était entouré, comme Jupiter, de deux satellites très rapprochés qui devaient tourner autour du corps central avec un mouvement rapide. « Voici trouvés, écrit-il à Julien de Médicis à Prague, la cour à Jupiter et deux serviteurs à ce vieux, qui l'aident à marcher et ne s'éloignent jamais de son flanc ». En effet, à son grand étonnement et peut-être regret, ils ne bougeaient pas d'un jour à l'autre quoique, en continuant ses observations, il remarqua quelques changements jusqu'à ce que, deux ans plus tard, de la Villa delle Selve il le vit « solitaire ». Stupéfait devant cet extraordinaire phénomène dont il ne savait pas rendre raison, il en discute dans sa troisième lettre sur les taches solaires faisant diverses hypothèses, plaisantant sur Saturne qui a dévoré ses propres enfants ou pensant que tout ce qu'il avait jusqu'alors observé a été un effet de sa fantaisie, donnant raison à tous ses tenaces adversaires. Comme nous le savons maintenant, tous les quinze ans, quand le plan de l'anneau passe à travers la terre, l'anneau de Saturne est tellement mince qu'il disparaît presque complètement de notre vue et puisque ce plan met presqu'un an pour traverser l'orbite terrestre, la terre, dans cet intervalle, peut le traverser une ou trois fois selon les circonstances. Ayant constaté cette disparition et malgré la confusion que ce fait lui apportait, Galilée ne se donne pas pour vaincu et, revenant au concept de la présence de « deux étoiles saturniennes mineures », il risque des prévisions qui, bien qu'elles soient erronées dans les détails sont vraiment exceptionnelles

dans l'ensemble, quand on les compare au phénomène qui est aujour d'hui bien connu et exactement prévu. En effet il suppose que ce qu'il pensait être deux satellites, d'abord si rapprochés de Saturne qu'ils semblaient attachés à lui, devaient, pour quelques temps, réapparaitre autour du solstice d'été de l'année suivante, c'est-à-dire de 1613, pour ensuite se cacher de nouveau vers le solstice d'hiver de 1614, ce phénomène se répétant encore jusqu'à ce qu'ils reviennent très distincts et plus brillants et plus grands que jamais; il prévut même résolument qu'ils seraient restés visibles pendant de nombreuses années sans autre interruption. Il ne doutait donc pas de leur retour, mais on ne sait pas très bien comment il était arrivé à cette certitude: dans ce cas encore son esprit aigu d'observation, la façon dont étaient disparues les soi-disant étoiles, c'est-à-dire l'anneau et l'intuition, doivent lui avoir fourni l'indice de ce qui devait à peu près se produire. L'anneau en effet s'ouvrait peu à peu, à mesure que la terre s'éloignait de son plan, et Galilée en l'observant encore en 1616 le dessinait de façon si précise que l'on peut croire que, s'il l'avait vu ainsi au cours de ses premières observations, il en aurait compris sans aucun doute la véritable forme.

Le phénomène des phases de Vénus, sur lesquelles il avait discuté avec l'un de ses disciples préférés, le Père Benedetto Castelli, complète les découvertes astronomiques de Galilée et devait, d'une certaine façon, le compenser des mécomptes que lui avait procurés Saturne. Dès ses premières observations célestes, Vénus, dont les apparences étaient semblables à celles de la lune, avait attiré son attention, de telle sorte qu'il ne doutait plus de son mouvement autour du soleil autour duquel, comme centre de leurs révolutions, devaient tourner aussi toutes les autres planètes.

Il observe et dessine Vénus qui, aux époques où on la voit corniculée présente un disque quarante fois plus grand que lorsqu'elle est ronde, en rapport à sa distance de la terre et à la position réciproque de celle-ci et de Vénus par rapport au soleil. Galilée en déduit que les planètes sont, de par leur nature, « ténébreuses », chose estimée certaine désormais par les Pythagoriciens, par les Copernicien, par Képler et par lui-même, mais qui ne fut prouvée pour la première fois que par les observations qu'il fit avec la lunette sur Vénus et sur Mercure.

Sur la base de ses découvertes et de ses raisonnements, Galilée soutenait, désormais à visage découvert, la doctrine de Copernic, avec tous les ennuis qui devaient s'ensuivre pour des raisons bien connues. A celles-ci on peut, peut-être, ajouter celle que dans son oeuvre fameuse, qu'il estimait décisive et persuasive, il tenta de présenter comme argument principal et comme preuve fondamentale avec tant de ténacité et cherchée pendant de longues années, une interprétation erronée du flux et du reflux de la mer. L'oeuvre à laquelle il avait pensé pendant de nombreuses années, annoncée dès 1610 à Vinta « sur le système et la constitution de l'univers, concept immense et empli de philosophie, d'astronomie et de géométrie », se concrétisa dans le *Dialogo sui due massimi sistemi del mondo* (*Dialogue sur les deux plus grands systèmes du monde*) que, pour un moment, il pensa intituler, vu peut-être la nécessité d'être circonspect et de pouvoir obtenir l'autorisation des autorités ecclésiastiques, d'après la désignation plus modeste: « Dialogue du flux et du reflux », tant il croyait que cet argument devait être décisif et lui donner la victoire incontestée. Il n'en fut pas ainsi comme on sait, et cet argument, fondé sur de justes prémisses, mais ensuite développé de façon erronée, put à la rigueur donner quelque raison à ses adversaires et ennemis, même si ceux-ci ne savaient ni ne pouvaient alors lui riposter efficacement.

Galilée, observateur profond des phénomènes naturels, avait plusieurs fois remarqué que dans les barques pleines d'eau douce pour l'usage de

la ville qui parcouraient la lagune vénitienne de Fusina à Venise, l'eau s'écoulait en avant vers la proue ou en arrière vers la poupe, quand pour une raison ou une autre les barques ralentissaient ou accéléraient leur mouvement uniforme. S'il y avait eu à son époque les rapides moyens de communication que nous connaissons aujourd'hui, Galilée aurait certainement mentionné dans son Dialogue ce qui nous arrive tous les jours quand nous avons la chance de nous trouver dans un tram ou dans un trolleybus! «La marée, affirme Salviati au cours de la quatrième Journée, est un phénomène analogue: ce que fait la barque par rapport à l'eau qu'elle contient est « exactement » analogue à ce que fait « le vase Méditerranée » par rapport aux eaux qu'il contient ». Nous savons aujourd'hui que le phénomène compliqué de la marée est dû à l'attraction de la lune et du soleil sur les masses liquides terrestres. En vérité les anciens aussi savaient cela et à l'époque de Galilée l'un des plus vigoureux partisans de la juste interprétation du phénomène fut Képler, mais celui-ci, se limitant à constater que les marées se répètent en suivant la position de la lune, n'avançait aucune hypothèse raisonnable pour expliquer l'action de celle-ci qui en fait est la plus forte, étant donné le grand rapprochement de la lune à la terre, bien qu'il lui vint à l'esprit que ce phénomène était dû à l'action réciproque des masses lourdes, tout en ne connaissant pas la vertu de la force motrice.

Partant d'un fait physique bien certain, Galilée se trompe en l'appliquant aux mouvements qu'auraient dû prendre les masses d'eau sur la terre en conséquence de la combinaison de ses deux mouvements: révolution autour du soleil et rotation sur elle-même. S'étant engagé dans l'erreur, il s'efforce d'expliquer à ses interlocuteurs les phénomènes de la marée avec leur périodes diurnes, mensuelles et annuelles, en s'étonnant que Képler, dont l'esprit était si délié, ait recours aux actions à distance, aux pouvoirs de la lune sur l'eau et à de « semblables puérilités ». Galilée n'avait pas tous les torts en pensant aux déviations astrologiques auxquelles bien souvent s'adonnait l'astronome de la cour de Bohême. Toutefois il semble résulter des affirmations de Sagredo et de Simplicio qu'il n'était pas lui-même complètement convaincu par les explications mises dans la bouche de Salviati. Sagredo les trouve de compréhension tellement difficile que son esprit en demeure obscurci bien qu'il ne désespère pas d'en arriver à bout; Simplicio avoue qu'elles sont plus ingénieuses que tant d'autres que l'on proposait alors, mais il ne les trouve pas véridiques ni concluantes. Salviati lui-même conclut ensuite que, outre les preuves de la mobilité de la terre exprimée au cours des journées du Dialogue, on doit avoir foi en les très exactes observations futures des astronomes, lesquelles auraient révélé les déplacements minimes, c'est-à-dire les « parallaxes » des étoiles fixes, que Copernic estimait insensibles et qui pourtant devaient exister et être mesurées dans les étoiles les plus proches par rapport aux plus lointaines. C'aurait été là, en effet, la preuve la plus tangible, que Galilée chercha tant en vain, mais que seulement deux siècles plus tard la précision des instruments utilisés et des observations devaient mettre en évidence. Toutefois quand on considère l'erreur où est tombé Galilée dans la quatrième Journée on ne doit pas oublier que, considérant le problème de la marée comme essentiellement dynamique et non statique et raisonnant sur les effets prévisibles dans les mers les plus ouvertes ou les plus fermées et de profondeurs différentes, il a devancé de beaucoup les hypothèses avancées par ses rivaux.

Après la tempête que suscita le Dialogue, Galilée, dans ses confins et dans la paix d'Arcetri, avec la défense absolue de s'occuper de l'univers, du soleil et de la terre, revient, comme on sait, aux études qu'il avait com-

mencées à Pise quarante ans auparavant en écrivant les pages immortelles sur la « résistance des matériaux » et sur la « science du mouvement »: la « dynamique » actuelle. Malgré la défense, la science du ciel l'attire tant que dans les derniers jours de sa vie il y revient avec passion et y laisse d'autres traces indélébiles par lesquelles il met un terme à sa vie terrestre.

En observant avec la lunette les montagnes et les mers lunaires il avait remarqué certaines oscillations, par rapport à la visuelle, qui lui faisait voir ces mers et montagnes qui se trouvaient près du bord tantôt plus, tantôt moins éloigné de celui-ci, ou bien plus ou moins près du centre du disque. Ce phénomène est aujourd'hui connu sous le nom de « libration optique ». Galilée pensant que c'était là un effet dû seulement à la parallaxe, c'est-à-dire qu'il ne se serait pas manifesté au centre de la terre, parce que dépendant de différentes positions de l'observateur par rapport à la ligne droite unissant le centre de la terre au centre de la lune au cours de la journée et du mois lunaire, ne put découvrir, faute d'observations suffisantes, que la plus grande partie du phénomène est due au contraire au mouvement variable en longitude de la lune et à l'inclination de son axe, lequel engendre la « libration en longitude et en latitude ». Galilée appelle le phénomène observé « titubation apparente de la lune » et il le décrit dans une de ses lettres, datée de sa « prison d'Arcetri », à Alphonse Antonini, guerrier et savant de Udine.

Deux ans après, le Prince Léopold de Médicis, fondateur de l'*Accademia del Cimento* demandait à Galilée son avis sur les oppositions présentées contre la véritable cause de la « lumière cendrée », - visible sur la lune au début et à la fin des lunaisons, - et apparues dans un écrit de Liceti sur la pierre *lucifera* ou phosphorescente de Bologne. Désormais aveugle, il dicte à son disciple de dix-huit ans, Vincent Viviani, un long écrit, qui compte parmi ses plus belles pages en raison de la rigueur scientifique et de la pureté de la langue, où il prouve encore une fois de façon indiscutable qu'il s'agit de lumière solaire reflétée d'abord par la terre sur la partie obscure encore dans l'ombre de la lune, puis de celle-ci envoyée de nouveau à nous, de sorte que nous pouvons l'observer comme si elle était phosphorescente.

Il dicte encore au cours de ces dernières années les « Opérations astronomiques » (1637-1642) dans lesquelles il prévoit que celles-ci devront se dérouler dans les temps futurs. Tout ce qui avait été fait par les anciens et par ses prédécesseurs avant l'invention de la lunette était à refaire. Il prévoit que seul le télescope révèlerait à l'homme d'extraordinaires merveilles de l'univers et que, avec le micromètre et d'autres instruments auxiliaires il conduirait à une précision qui n'avait pas été dépassée l'astronomie de position ainsi qu'aux débuts et au développement de l'astronomie physique. La lunette ne suffit pas: non plus la clepsydre ou un système de roues, abandonné à son propre arbitre, mais un système de roues rigoureusement dirigé par le pendule. Nous pourrons ainsi observer, affirme-t-il, les variations des diamètres du soleil et de la lune et celles des planètes, et savoir quand celles-ci se rapprochent et quand elles s'éloignent; ainsi nous observerons les étoiles au méridien avec des télescopes parfaits et puissants même à la pleine lumière du jour et nous en fixerons la position sur la sphère étoilée en constituant ainsi un catalogue stellaire, quoique ce problème aussi se présentait « vraiment atlantique grâce au trop nombreux troupeau des étoiles fixes ».

Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri.

G. ABETTI

(traduit par M.me G. Roussel - Torino)

LA MÉDECINE EN ANGLETERRE AU MOYEN ÂGE

L'évidence certaine qui ressort montre que la médecine Anglo-saxonne a été un mélange des dernières théories classiques et du folklore Germanique, mais il y a des traces d'une connaissance sure de la chirurgie. Le flot des Normands au onzième siècle ne balaya pas ceci tout à fait, mais les textes nouveaux qu'ils apportaient de Salerne et d'autres centres universitaires, combinés à la renaissance des études, encouragèrent inévitablement un élan plus scientifique, si bien que durant les siècles suivants le niveau de la pratique médicale s'éleva sensiblement. Comme il n'y avait pas d'écoles médicales importantes en Angleterre la plupart des praticiens aprirent leur art sur le continent; ceci est particulièrement vrai pour la chirurgie, qui fut favorisée par l'expérience dans les guerres Françaises. Cependant, il y eut un certain nombre d'auteurs indigènes dont les travaux gagnèrent la reconnaissance Européenne. La pharmacie était pour la plus grande partie aux mains des étrangers, comme on peut le voir dans la liste des apothicaires royaux, mais les corporations indigènes acquirent progressivement de l'importance et furent bien établies par le quatorzième siècle. Quelques temps après les chirurgiens s'organisaient en corporation et à Londres ils travaillèrent la main dans la main avec les médecins. En somme un faible progrés scientifique fut fait jusqu'à ce que l'éclatemen de la Renaissance amène de nouvelles idées, quand Linacre, stimulé par ses expériences en Italie fonda le collège de médecins et ouvrit une nouvelle ère en médecine.

Après la décadence de la puissance Romaine en Angleterre, et pendant les invasions des tribus barbares, les connaissances pratiques de médecine et de chirurgie disparurent presque complètement. Les races qui venaient du continent amenaient avec elles une science des propriétés d'herbes et de plantes médicales, mais cette science était mélée à des pratiques superstitieuses, telles que le port d'amulettes et la récitation de formules magiques et d'incantations. Tout ceci formait la base de la science médicale à partir du sixième siècle. Avec le progrés de la civilisation et le développement de la vie monastique il fut possible durant les siècles suivant d'augmenter ce savoir à l'aide de livres qui survivaient de l'époque classique précédente, quoique du folklore plutôt que de la science prédominât encore. Parmi les travaux d'auteurs indigènes de l'époque Anglo-saxonne, le plus important est le « Leech book of. Bald » datant de 900-950, on peut voir ici l'infiltration de ces derniers textes classiques côtoyant une forme de chirurgie qui semble avoir été exercée comme une profession à part. On apprend que les chirurgiens utilisaient des éclisses pour les fractures, qu'ils amputaient des membres, qu'ils opéraient des hémorrhoïdes et des prolapsus de l'anus, effectuant en outre les opérations plus bénines de saignée et de cautérisation. Il n'y eut de progrès, cependant, que jusqu'à une époque avancée du onzième siècle où il est possible de discerner dans les écrits monastiques l'influence faible mais certaine de l'école de médecine de Salerne.

Après la conquête Normande il y eut une nette amélioration de la situation, car dans la suite des nouveaux rois et des nobles arriva une foule de moines et d'ecclésiastiques, parmi lesquels quelques uns étaient des médecins hautement expérimentés possédant une vaste connaissance de la littérature et des méthodes alors en cours dans les écoles. Parmi ceux ci on peut citer Baudoin de St Edmond, et Farice d'Abingdon, tous deux sont connus pour avoir exercé leur talent à l'intérieur et à l'extérieur de leurs monastères.

À partir de ce moment, on trouve un accroissement considérable du nombre des textes médicaux disponibles dans les bibliothèques des monas-

tères et il est évident qu'ils étaient utilisés: on rencontre, par exemple, des descriptions détaillées de maladies dans la vie de personnes saintes, avec des références sur le traitement médical appliqué ou sur les drogues utilisées. Bien qu'il soit possible que le plus grand nombre de médecins fussent des ecclésiastiques ou des moines, il est visible d'après divers documents que certains praticiens étaient des laïques; et la bibliothèque du *Gervase medicus* qui fut léguée au prieuré du Durham de bonne heure au douzième siècle prouve sans aucun doute qu'ils étaient lettrés et au courant de la toute dernière littérature médicale provenant de Salerne et d'ailleurs. Il est très douteux qu'il y eut des écoles pour l'étude de la médecine. Mais le titre de *magister* que possédaient de nombreux médecins du moment est une indication sur le fait qu'ils étaient passés par les écoles soit en Angleterre soit en France et qu'ils avaient étudié au moins les textes fondamentaux de leur art. Vraiment, il est probable que la plupart d'entre eux, sinon tous, étaient allés à Paris où à Montpellier; car les sarcasmes de Jean de Salisbury semblent montrer que de nombreux étudiants, menés par l'incapacité d'absorber les subtilités de la dialectique ou par l'avidité pour la richesse, délaissaient la philosophie et la théologie pour la médecine. Une des indications sur le fait que le savoir et les techniques nouvelles s'étendaient à ces rivages, venant de l'étranger, est le changement dans les préparations pharmaceutiques: les très anciens « simples » Anglo-saxon commençaient à être remplacés par les « electuaires » Salernitains, eux même reflétant l'influence Arabe dans les régions Méditerranéennes.

Ce fut également pendant le douzième siècle que l'on commença à fonder des hôpitaux et des monastères, aboutissement normal des impulsions charitables de la royauté et de la noblesse. Quoique ce fut, d'abord, des maisons pour les vieux et les décrépits, et loin de notre notion moderne d'institutions où les maladies sont traitées médicalement, leurs principes d'hygiène étaient bien avancés. Le souci du régime, de la propreté, de l'air pur et des bons soins se comparait très favorablement avec les conditions rencontrées au cours des siècles posterieurs. Il est possible de supposer aussi des plus récents développements que la plupart des responsables de ces hôpitaux étaient ferrés en médecine; bien que l'on ait pas de preuves précises, comme nous en avons pour la France et l'Italie, que des chirurgiens et médecins visitaient les malades régulièrement. Vraiment, du fait que la médecine devenait une affaire mercenaire et que l'on demandait d'énormes honoraires pour le traitement le plus simple, il est fort probable que les malades sans argent voyaient rarement un praticien professionnel dans les hopitaux et les léproseries. Les registres de ces monastères, où un batiment spécial était établit pour les soins des malades, montrent en général que la routine habituelle d'examen de l'urine, de la saignée, de la pose de ventouses, de l'application de sangsues, de la cautérisation, du bain et de la purge tenait la plus grande place en thérapeutique, tandis que l'administration des drogues était des plus simples, principalement extraites de substances végétales. Avec le temps, cependant, les villes s'organisant mieux, cet aspect de traitement hospitalier s'améliora.

On ne peut pas dire que l'hygiène dans les villes ou les villages approchait le moins du monde les conditions régnant dans les hopitaux et les monastères. Alors que la plupart de ceux-ci avaient l'eau en conduite, les débris et les vidanges étant emmenés par des égauts vers les rivières, il ressort clairement des documents contemporains que les rues des villes étaient jonchées de détritus jetés des maisons sans distinction et pourrissaient sur place. Les maisons également étaient mal aérées, emplies de fumées de feux de bois, et constituaient des lieux ou pullulaient les poux

et la vermine. Bien que la nourriture ne manquât pas, sa qualité laissait beaucoup à désirer, une grande quantité en était gatée ou mauvaise quand elle n'était pas fortement salée, de sorte que les maladies de peau d'un type rebelle et virulent étaient communes. Du fait de la brutalité de l'époque, on peut supposer que là où ces maladies n'étaient pas complètement ignorées elles étaient sujettes à des traitements rudes et tout prêts. Ce fut seulement plus tard, au quatorzième siècle, que quelques monastères établirent des règlements stricts pour leurs habitants, leur ordonnant de cultiver et de manger certains végétaux pour assurer un régime équilibré et éviter ainsi les conséquences des habitudes de mal se nourrir. Bien que le *Regimen Salernitanum* ait été ostensiblement écrit pour le Roi d'Angleterre Richard, vers la fin du douzième siècle, il apparaît avoir eu un effet insignifiant sur la population qui était en general intéressée, et semble être resté dans les mains des médecins pour le bénéfice de leurs patrons plus riches.

Ce fut à cette époque, cependant, que les guides d'apothicaires et d'épiciers apparurent. Les apothicaires étaient principalement des Italiens, des épiciers généralement des Allemands de la côte Baltique et des villes Hanseatiques: mais progressivement ils se répandirent à partir de Londres où ils s'étaient groupés, dans de nombreuses autres grandes villes à travers toute l'Angleterre. Grâce à leurs activités qui combinaient la vente de préparations pharmaceutiques, de produits d'épicerie et d'autres produits variés, l'usage des drogues se répandit davantage, et leur application n'était pas nécessairement limitée aux médecins professionnels; les charlatans abondaient et le traitement personnel fut ainsi encouragé.

D'autre part, une plus grande partie de la population recherchait une éducation plus élevée dans les écoles de Paris et de Montpellier et ceci se retrouve dans le nombre des travaux médicaux Anglais qui firent leurs réputations pendant le treizième siècle. Outre Bartholomée Anglicus dont l'encyclopédie *De proprietatibus rerum* contient une grande quantité de connaissances médicales, Roger Bacon, dont les écrits scientifiques anticipaient de nombreuses découvertes plus tardives, et Robert Grosseteste, il y avait Gilbert Anglicus, Richard Anglicus et Nicolas Tyngewick, pour n'en nommer que quelques uns. On ne peut pas dire que leurs travaux fassent preuve d'une quelconque originalité ou indépendance de pensée mais ils montraient indubitablement le chemin a Jean Gaddesden, Jean Arderne, Bernard Gordon, dont les écrits, *Rosa Medicinae*, *De fistula in ano* et *Lilium medicine* atteignaient une popularité très répandue et étaient acclamés a travers toute l'Europe. Les siècles suivants virent par conséquent, d'immenses progrès dans le domaine de la médecine, stimulés non seulement par les nouveaux statuts de l'Université d'Oxford, qui réglementaient les études des candidats de médecine, mais aussi par les guerres avec la France, qui donnèrent un élan à la pratique de la chirurgie. La Cour Royale dirigea aussi ces affaires, car non seulement il y eut des ordonnances qui prescrivaient les devoirs et les droits du médecin du chirurgien et de l'apothicaire, mais aussi les hauts honoraires, émoluments et dignités accordés à ces fonctionnaires attirèrent l'attention vers la haute estime dans laquelle on tenait la profession, encourageant par ce moyen la concurence et un plus grand effort pour atteindre une compétence parfaite dans l'art. La venue d'étrangers pour remplir ces fonctions rendit plus intense chez les natifs d'Angleterre le désir d'exceller à ce point de vue, spécialement quand ils virent un homme comme Poncio di Controne, ecclesiastique de Lucca, mourant avec un immense fortune et créancier du Roi pour plus de 4.000 L.

La corporation des chirurgiens date de cette époque aussi distincte que celle des barbiers. En 1369 quatre chirurgiens prêtèrent serment au Maire, et conseillers municipaux de Londres pour surveiller les malades

et les blessés, pour aviser le fonctionnaire de la cité sur les personnes malades et pour les prévenir si elles étaient en danger de mort. Mais à peine cinquante ans plus tard les médecins et les chirurgiens étaient unis en un seul groupe dirigés par un Recteur de Médecine et supervisé par deux médecins et deux chirurgiens. Plus tard encore, deux apothicaires furent ajoutés, dont le devoir était de découvrir les lieux de vente des drogues et de rejeter tout médicament au dessous d'une certaine qualité. Le niveau culturel, cependant, du praticien ordinaire restait encore comparativement bas et les méthodes et techniques générales ne se montraient pas en progrès sur celles des siècles précédents. Les textes usuels étudiés, Hippocrate, Galen, Averroes et Gilbert Anglicus, n'étaient pas différents de ceux utilisés 200 ans auparavant et l'amusante description du médecin donnée par Chaucer dans le *Canterbury Tales* pouvait également s'appliquer aux médecins du deuzième siècle. Ce qu'il est intéressant de noter, c'est qu'en dépit des précédentes interdictions de l'Eglise contre les ecclésiastiques entreprenant la profession médicale, un grand nombre de ceux qui atteignaient un haut rang dans ce domaine durant cette période étaient des prêtres. Deux frères surveillaient la santé de Jean de Gaunt, l'un d'eux était chirurgien: le duc Humphrey de Gloucester avait pour médecin Gilbert Kymer, qui était non seulement chancelier de l'université d'Oxford, mais aussi doyen de la cathédrale de Salisbury.

Avec l'accroissement de la littérature, un certain manque de confiance dans les médecins professionnels commença à apparaître pendant la dernière partie du quatorzième siècle. Ceci est net non seulement dans les remarques satiriques des écrivains de littérature indigène, mais aussi et d'une façon plus piquante dans les carnets de notes des Seigneurs de province. On trouve là des collections de formules pour diverses maladies et accidents ne rappelant en rien les drogues habituelles et les mélanges médicinaux mentionnés par les praticiens. Toutes sont basées sur les herbiers et le folklore de la campagne. On peut voir ici l'intérêt croissant des gens intelligents sur la santé de ceux de leur entourage, marqué par une certaine méfiance et un dédain pour l'homme de médecine dont les idées sur la santé et la maladie dérivent de livres qui n'ont pas de relations avec la réalité. Il est rare de trouver un manuscrit de cette époque dans lequel une formule quelconque n'a pas été griffonée sur les feuillets de garde: quelques unes sont des charmes bien entendu, mais d'un autre coté il y en a beaucoup qui sont basées sur la traditionnelle science du médecin. Mais peut être rien n'illustre mieux cette tendance que la popularité du *Secretum secretorum* attribué à Aristote. Pendant les soixante années qui s'écoulèrent après l'apparition du *Canterbury tales*, pas moins de huit travaux littéraires d'auteurs indigènes étaient dérivés en partie ou en totalité du *Secretum*.

Dans ceux-ci le savoir scientifique et médical du jour était résumé d'une manière populaire, et les gens qui savaient lire les parcoururent attentivement, non seulement par plaisir mais afin d'acquérir des connaissances pratiques. Ce n'était pas simplement une question de réglementation de leur propre régime, et de la façon d'agir avec les indispositions quotidiennes, mais du choix d'un emplacement salubre pour une demeure, de s'assurer un bon approvisionnement en eau pure et de faire de bonnes installations pour un drainage adéquat. Les médecins professionnel furent distancés dans tout ce progrés et n'eurent pas beaucoup d'influence sur lui.

Mais un nouvel esprit s'étendit dans les pays où les exilés Grecs avaient apporté de Constantinople les copies de leurs travaux classiques jusque là inconnus dans l'Ouest. L'Angleterre s'éveilla lentement à ce contact revivifiant et fut peut-être le dernier pays européen à sortir de sa torpeur

médiévale. Cependant aussitôt que la renaissance humanistique atteignit ses rivages, les écoles de médecine réagirent rapidement. L'instigateur de tout cela fut Thomas Linacre. Eduqué à Florence par Demetrius Chalcondylas et Poliziano, admis dans la compagnie de Lorenzo de Medici et connu de Ermolao Barbaro, il retourna en Italie après sa première mission diplomatique pour étudier la médecine à Padoue. Quand il y eut obtenu son diplôme sa seule idée fut de régénérer les études médicales et la médecine dans son pays natal, et ayant gagné une grande influence par sa position de médecin du roi Henri III, il usa de son pouvoir pour obtenir la fondation du Collège des Médecins. Cette institution était fondée sur les modèles Italiens et fut le premier moyen pour élever les types de traitement, la morale et l'éducation parmi les praticiens. Il donna sa maison et sa bibliothèque à leur usage et couronna ses bienfaits en fondant trois chaires de Médecine dans les universités d'Oxford et de Cambridge.

Ainsi s'ouvrit en grand une nouvelle voie du progrés pour l'étude de la médecine et la porte se referma sur les vieilles méthodes obscurentistes rigides et inflexibles du moyen âge.

London, Wellcome Historical Medical Museum.

C. H. Talbot

(traduit par M. Cl. Cazaux - Arcachon)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
Paolo Bonetti - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

OPTIQUE MAGNÉTIQUE EN PHYSIQUE SOLAIRE

On présente une courte analyse des méthodes d'observations et des principaux résultats concernant l'étude des champs magnétiques du soleil. Les méthodes appliquées par Hale dans sa découverte des champs intenses des taches solaires sont dans l'ensemble les mêmes que celles utilisées encore aujourd'hui. Pour l'étude de la structure magnétique de la surface solaire une technique beaucoup plus perfectionnée s'est révélée nécessaire. Quelques appareils nouveaux sont suggérés par l'auteur. Ils sont basés sur l'utilisation de filtres spéciaux biréfringents à bande passante étroite et de tubes à absorption soumis à des champs magnétiques. Les méthodes particulières utilisées dans l'étude des champs magnétiques des protubérances et de la couronne solaire sont brièvement exposées. On décrit dans cet article quelques applications spéciales de l'optique magnétique suggérées par l'auteur pour la construction de filtres monochromatiques et d'instruments pour la mesure des radiations.

Un des plus remarquables exploits qui fut jamais réalisé en physique solaire est la découverte par Hale en 1908 de la présence de champs magnétiques intenses dans les taches solaires. C'est seulement 12 ans plus tôt que Zeeman avait pu montrer que la structure fine et l'état de vibration des radiations caractéristiques émises par les gaz soumis à des champs magnétiques sont différents de ceux émis par les radiations non soumises à un tel champ. Avec l'important travail de Hale une première application fut faite de l'optique magnétique en astronomie.

Dès 1862 Faraday avait fait au laboratoire une recherche sur l'influence possible des champs magnétiques sur la structure fine des raies spectrales. Mais son outillage spectroscopique n'était pas suffisamment puissant pour la mettre en évidence. Son nom est par contre associé à un autre très intéressant phénomène d'optique magnétique étroitement lié à l'effet Zeeman, et qui est le changement de la vitesse et de la polarisation de la lumière produit par un champ magnétique. Ce phénomène qu'il découvrit dès 1846 est connu sous le nom d'effet Faraday.

Une première étude théorique de l'effet Zeeman fut faite en 1897 par Lorentz. Une contribution très importante fut également apportée par J. Larmor. Cependant, la théorie classique pouvait seulement expliquer le dédoublement le plus simple d'une raie spectrale en deux ou trois composantes. Une théorie quantique de la lumière rendit possible une connaissance plus approfondie de l'effet Zeeman. Notamment le concept de l'espace quantifié présenté par Sommerfeld permit de mieux décrire le phénomène.

L'effet Zeeman simple peut être décrit comme suit: si le gaz lumineux est placé dans un champ magnétique et si la radiation est observée dans une direction parallèle aux lignes de force (effet longitudinal) deux raies

spectrales sont observées au lieu de la raie initiale non perturbée, chaque composante étant déplacée de la quantité $\triangle\lambda$ donnée par:

$$\triangle\lambda = gCH\lambda^2$$

où g et C sont des constantes, H l'intensité du champ et λ la longueur d'onde de la lumière. Les deux composantes sont polarisées circulairement et dans des directions opposées. Quand le champ est inversé la polarisation circulaire est également inversée. Pour la raie du fer λ 6303, qui est très sensible à l'effet Zeeman, $\triangle\lambda$ est seulement 0,05A° pour un champ de 1000 Gauss. Ceci montre qu'une haute résolution spectroscopique est nécessaire pour étudier ces effets.

Si au contraire la radiation est observée dans une direction perpendiculaire au champ magnétique, une composante centrale apparait aussi. Les trois composantes sont alors polarisées rectilignement, et celle du centre l'est dans une direction perpendiculaire à celle des composantes déplacées.

Quand Hale fit sa découverte du champ magnétique dans les taches solaires, il cherchait un phénomène connu comme l'inverse de l'effet Zeeman apparaissant dans les raies d'absorption. Si la lumière blanche est polarisée circulairement, et traverse parallèlement aux lignes de force un gaz absorbant soumis à un champ magnétique, l'une des composantes du doublet Zeeman apparaitra en absorption tandis que l'autre sera invisible.

La méthode utilisée par Hale à l'Observatoire du Mont Wilson pour observer l'effet Zeeman dans les taches solaires est essentiellement la même que celle déjà en usage dans cet observatoire pour l'étude systématique des champs des taches solaires. Une image du Soleil à grande échelle est projetée sur la fente d'un spectrographe ayant un grand pouvoir de résolution. Une série de lames de mica (lames quart d'onde) et un analyseur (prisme de Nicol) sont généralement placés devant la fente. De cette manière la polarisation circulaire gauche et droite est transmise dans les différentes lames. Les deux composantes de l'effet Zeeman longitudinal apparaissent par conséquent alternativement dans les différentes lames en donnant une structure en zigzag des raies spectrales dans les taches solaires. De cette manière la polarité et l'intensité du champ peuvent être déterminées spectroscopiquement.

Ce principe pour mesurer le dédoublement Zeeman peut être modifié de plusieurs façons différentes. La fig. 1 montre un enregistrement du champ d'une tache solaire réalisé à la station suédoise d'astrophysique d'Anacapri où un polariscope de Savart a été placé derrière l'oculaire du spectromètre. Un prisme de Wollaston est utilisé comme analyseur; il donne deux spectres légèrement décalés. Il apparait par conséquent deux images de chaque raie, et si un effet Zeeman existe, il se manifeste par une structure ondulée de telle façon que les ondes des deux images se rapprochent ou s'éloignent les unes des autres. La méthode d'observation est ainsi rendue plus sensible de sorte que l'effet Zeeman des taches solaires peut être vu avec une dispersion de 0,3 mm/A° seulement.

L'étude systématique du champ des taches solaires faite à l'Observatoire du Mont-Wilson et dans quelques autres observatoires a conduit à des résultats très importants. Chaque tache solaire a un champ magnétique intense, pour les grandes taches de l'ordre de 2.000 à 3.000 gauss. Quand un groupe de taches est constitué par deux grandes taches il est de règle qu'elles soient de polarité opposée. La loi la plus remarquable caractérisant les champs magnétiques des groupes de taches bipolaires réside dans le fait que pour l'un de ces groupes, au cours du même cycle et sur le même hémisphère du soleil la polarité est uniquement déterminée

par l'orientation Est-Ouest des taches individuelles. Pendant la durée d'un même cycle les règles de polarité sont opposées dans les hémisphères Nord et Sud. Quand on compare deux cycles consécutifs les règles de polarité sont ainsi inversées de sorte que le cycle « magnétique » complet couvre une période de vingt-deux ans au lieu de onze ans.

Déjà Hale avait essayé d'établir l'existence d'un champ magnétique du soleil. Ce fut une tache beaucoup plus difficile que la détermination des champs des taches solaires. La recherche fut améliorée ensuite par von Klüber et par Thiessen en Allemagne et par Harold et Horace Babcock à l'Observatoire du Mont Wilson, par l'emploi de techniques de plus en plus perfectionnées. En ayant recours à une méthode d'observation photo-électrique très sensible (magnétographe) en 1953-1957, et à une méthode similaire essayée indépendamment par Kiepenheuer, Horace Babcock put établir l'existence d'un champ général faible dans les hautes latitudes du soleil de l'ordre de 1 gauss en moyenne et opposé au champ terrestre. Récemment Harold Babcock a pu mettre en évidence le fait remarquable que vers le milieu de 1957 la polarité du champ magnétique près du pôle sud du soleil fut inversée et en novembre 1958 une inversion du champ fut également observée près du pôle nord du soleil.

Horace et Harold Babcock furent également les premiers à établir grâce à leur méthode sensible d'observation, l'existence d'une structure magnétique de la surface solaire montrant des régions étendues avec des champs magnétiques de l'ordre de quelques gauss. Quelques régions sont bipolaires, d'autres unipolaires. On observe généralement des plages de calcium dans les régions où l'intensité du champ dépasse 2 gauss environ. Des filaments d'hydrogène sont visibles sur les parties marginales de ces régions ou bien ils semblent diviser les champs de polarité opposée.

Une recherche analogue a été faite par un petit nombre d'établissements et notamment par Severny à l'Observatoire de Crimée. Un résultat intéressant de son travail est d'indiquer clairement que les éruptions chromosphériques brillantes apparaissent souvent aux points magnétiquement neutres et que l'éruption elle-même est souvent accompagnée d'un changement rapide de gradient du champ. Des observations analogues sont également effectuées par Evans à l'Observatoire du Pic Sacramento.

Une nouvelle et très intéressante contribution à cet important champ de recherche a été apportée récemment par R. B. Leighton à l'Observatoire du Mont Wilson. En utilisant une technique photographique qui consiste à superposer deux spectrohéliogrammes obtenus simultanément, l'un en positif, l'autre en négatif correspondant à des polarisations circulaires droite et gauche de l'aile de la raie 6102,8 de Ca 1, les régions magnétiques apparaissent comme des structures sombres ou brillantes dans l'image solaire. Des champs étendus et relativement élevés jusqu'à des intensités de 100 ou 200 gauss peuvent être ainsi cartographiés. On trouve que ces champs correspondent presque exactement aux plages enregistrées dans les raies de Ca II (voir fig. 2). Leighton attribue ce phénomène à des ondes hydromagnétique (ondes d'Alfvén) qui sont produites dans les régions magnétiques et freinées dans la chromosphère supérieure où elles produisent des vitesses des particules qui peuvent favoriser l'excitation des ions Ca^+ par collisions. Les résultats intéressants de Leighton sont quelque peu embarrassants par suite des champs magnétiques particulièrement intenses dans les plages des aires étendues et qui sont considérablement plus forts que les champs enregistrés en dehors des groupes de taches par Harold et Horace Babcock. Il sera intéressant dans l'avenir de comparer les enregistrements simultanés obtenus dans différentes raies spectrales afin de voir dans quel rapport l'intensité du champ dépend de la hauteur et de

la structure fine des éléments qui produisent la raie d'absorption. Sur ce rapport il est intéressant de noter que Severny a pu montrer la présence de champs magnétiques intenses dans la chromosphère au-dessus des taches par l'observation des raies de l'hydrogène et de Ca II. Peut être de tels champs peuvent ils avoir une durée de vie plus grande dans la basse chromosphère que dans les taches[1].

Les résultats importants acquis par les techniques d'observation perfectionnées attirent l'attention sur la possibilité d'utiliser des filtres monochromatiques spéciaux pour faciliter la cartographie des champs magnétiques du soleil. Déjà, quelques observations faites avec des filtres pour Hα, à bande passante étroite, par Giovanelli paraissent prometteuses à cet égard. Des filtres peuvent être étudiés pour des raies mieux adaptées aux mesures de l'effet Zeeman et il semble possible de construire un filtre donnant deux étroites bandes de transmission symétriques convenablement séparées et correspondant à la polarisation circulaire droite et gauche. (La première lame cristalline n'aurait pas de Polaroïd sur sa face d'entrée). En tournant l'analyseur de 90° la polarisation circulaire peut aisément être inversée. De cette manière une comparaison entre deux images peut indiquer la polarisation de même qu'avec le dispositif spectrohéliographique de Leighton, mais plus rapidement.

Il est tentant sous ce rapport d'utiliser l'absorption produite dans un tube de gaz de la même espèce que celui qui produit la raie dans l'enveloppe solaire. Si le tube est placé à l'intérieur d'un aimant en forme d'anneau deux raies d'absorption polarisées circulairement pourraient être produites. Avec un champ convenable ces raies coïncideraient avec les composantes du spectre solaire. Si la polarisation d'une composante « tellurique » était opposée à celle du spectre solaire on obtiendrait une raie d'absorption plus profonde que si la polarisation de la composante « tellurique » était identique à celle du spectre solaire. La difficulté avec ce dispositif est probablement d'exciter le gaz (le calcium par exemple) sans obtenir une trop forte émission superposée. Comme un filtre à bande passante étroite ou un spectrohéliographe serait de toutes façons nécessaire pour observer l'effet sur le disque solaire, un filtre biréfringent modifié du type mentionné ci-dessus conviendrait probablement beaucoup mieux pour une utilisation régulière. Mais quand on recherche un effet Zeeman dans les raies d'émission des protubérances pendant une éclipse totale de soleil un tube à absorption tellurique peut être très utile, car de très faibles champs sont probablement détectés de cette manière. La méthode serait analogue à celle essayée au laboratoire quand on étudie l'effet Zeeman sans spectroscope. (voir R. W. Wood, Physical Optics 1934, p. 671).

Bien que l'effet Zeeman n'ait jamais été directement observé dans les protubérances solaires nous avons une autre preuve de la présence de champs magnétiques dans ces formations. Déjà en 1929, l'auteur de cet article attirait l'attention sur la possibilité d'existence des effets de la polarisation dus à la fluorescence dans quelques raies d'émission des protubérances.

[1] Il est difficile de comprendre comment des champs magnétiques intenses pourraient exister dans la chromosphère sans que le souffle de la pression magnétique $H^2/8\pi$ ne balaie le gaz. Maintenant on peut considérer le fait que la pression gazeuse à l'intérieur de la couronne est moins élevée que celle exigée par un équilibre hydrostatique pouvant indiquer qu'il existe en effet une pression magnétique considérable.

De l'avis de l'auteur certains phénomènes solaires permettent de se demander si des domaines magnétiques de petite échelle peuvent apparaître quelquefois dans un milieu de plasma analogue à celui qui se présente dans les substances ferromagnétiques. Si de tels domaines existaient dans les régions extérieures de la photosphère et les couches inférieures de la chromosphère il pourrait être tentant d'essayer d'expliquer les champs des taches solaires par une « magnétisation » produite par le mouvement des gaz en accord avec l'intéressante théorie des taches solaires de Schoenberg. Mais à défaut d'une théorie satisfaisante pour de tels domaines cette idée n'est évidemment qu'une hypothèse spéculative.

A la même époque, on considérait l'influence possible des champs magnétiques. Quelques années après Lyot put établir l'existence de la polarisation, de l'ordre de 1 pour cent, dans les raies d'émission Hα et D_3 avec le plan de polarisation non perpendiculaire au bord, mais incliné vers le nord ou vers le sud dans les hémisphères nord et sud respectivement. Je commentais de nouveau en 1939 l'influence possible des champs magnétiques qui fut également suggérée indépendamment par Waldmeier. Un calcul rigoureux de l'influence des champs magnétiques sur le rayonnement de fluorescence des protubérances fut effectué en 1951 par Thiessen. Les résultats de son intéressant article, qui suivent les premières recherches sur la polarisation par fluorescence effectuées par Zanstra, indiquent qu'il pourrait être possible dans l'avenir de déterminer la direction des champs magnétiques dans les protubérances par la mesure de l'orientation des plans de polarisation. Un programme d'observation de cette sorte a été entrepris par Newkirk à l'Observatoire de Haute Altitude de Boulder.

Dans le cas de la couronne solaire les déterminations spectroscopiques des champs magnétiques par la même méthode ne sont pas possibles car les raies d'émission de la couronne n'apparaissent pas par fluorescence. Mais ici les méthodes de la radio-astronomie deviennent vraiment très importantes. Les observations faites par Hewish en 1956 et ensuite par Högbom et d'autres de l'occultation de la radio source Taurus A par la couronne solaire ont montré l'existence d'une forte diffusion par l'anisotropie aux plus grandes distances du soleil. Une fréquence de 38 Mc/S correspondant à une longueur d'onde de 7,9 mètres était utilisée par Högbom. Le travail qui a été effectué à Cambridge, Angleterre, semble montrer que l'anisotropie est due à une orientation préférentielle des filaments de la couronne. Ceci vérifie l'idée de la présence d'un champ magnétique notable également dans les régions extérieures de la couronne et ouvre un nouveau champ intéressant de recherche astronomique en optique magnétique.

Il est évident d'après le bref compte-rendu présenté ci dessus que les mesures des champs magnétiques sont devenues une branche très importante de la physique solaire. Par le travail théorique d'Alfvén et autres, le rôle fondamental des champs magnétiques dans l'enveloppe solaire a été clairement établi. Pour bien comprendre les divers phénomènes observés sur le soleil il est clair que nous devons accroître autant que possible notre connaissance concernant les champs magnétiques. Quand nous serons parvenus à une plus complète compréhension de ces phénomènes, nous pourrons ensuite interpréter plus clairement les changements dans la structure magnétique et aussi le mouvement des protubérances et les changements dans la structure des éléments de la chromosphère, la couronne solaire etc....

Il y a également plusieurs applications indirectes possibles de l'optique magnétique en physique solaire. L'utilisation de l'effet Faraday dans les raies d'absorption de certains gaz (effet Macaluso-Corbino) peut nous donner un jour un nouveau type de filtres à bande passante étroite pour les observations du disque solaire dans des raies spectrales sélectionnées. Quelques essais ont été faits en vue d'expérimenter cette idée[1]. Parmi les autres applications on peut mentionner l'emploi des effets thermomagnétiques de certains matériaux ferromagnétiques pour la construction d'appareils sensibles destinés à l'observation du rayonnement infrarouge. Des expériences prometteuses de cette espèce ont été faites

[1] Ainsi que Zeeman lui-même le mettait déjà en évidence dans son livre d'Optique Magnétique, l'effet Macaluso- Corbino peut jouer également un certain rôle sur le soleil. Une influence possible sur les intensités des composantes de l'effet Zeeman a été discutée par l'auteur.

avec le métal rare, gadolinium. Ces dernières applications d'un caractère spécial peuvent ajouter un faible appui au travail déjà très impressionnant en cours dans quelques observatoires pour l'utilisation des effets magnéto-optique comme outil de travail dans les recherches solaires.

Saltsjöbaden, Stockholms Observatorium.

Y. Öhman

(traduit par Dr. J. H. Bigay - Saint-Genis-Laval)

INFLUENCES GÉOPHYSIQUES SUR LE DANGER D'ATTEINTE PAR LA FOUDRE

Le risque de foudroiement d'un lieu comprend une composante météorologique, une composante géométrique et une composante géophysique. L'exposé comporte une brève discussion de l'influence de la nature et de la structure géophysique du sol sur le risque de chute de la foudre. La foudre étant un phénomène électrique, la structure géoélectrique du sous-sol est d'une importance capitale. On peut traiter ce problème par l'interprétation des photographies d'éclairs, par des essais sur modèles et finalement par la méthode statistique. Ces trois possibilités sont brièvement esquissées dans l'exposé. Le résultat qu'on peut retenir est qu'on discerne une influence indéniable de la structure géoélectrique du sol sur le risque de foudroiement. Ces comparaisons avec des études géologiques semblent indiquer en outre que le risque de foudroiement augmente avec l'âge géologique des roches. Quant à la question de ce qu'on a appelé les nids d'éclairs, autrement dit les endroits sur lesquels la foudre semble tomber avec une prédilection particulière, on semble également pouvoir lui donner, en l'état actuel de la Recherche, une réponse positive.

Le risque de foudroiement d'un lieu quelconque est déterminé d'une manière très générale par trois facteurs principaux: la position du lieu, en particulier sa hauteur relative jouant un rôle décisif (risque de foudroiement géométrique), la nature géophysique du sous-sol (risque de foudroiement géophysique) et enfin les conditions météorologiques (risque de foudroiement météorologique). Il est généralement connu que le risque de foudroiement augment avec le nombre annuel des jours d'orage. On sait aussi que la foudre frappe plus fréquemment les points exposés que par exemple le fond des vallées.

La question de savoir si le trajet de la foudre au voisinage de la surface de la terre est influencé par les propriétés physiques des couches supérieures du sol revêt un double intérêt: scientifique mais aussi économique. Le problème est de déterminer le risque de foudroyage dans une zone considérée d'après des éléments géophysiquement mesurables. L'Auteur se propose de donner un bref aperçu sur la façon d'aborder et de traiter ce problème et sur les différents facteurs qu'il importe de prendre en considération à cet effet.

1. - Données générales. - La foudre est, on le sait, un phénomène de décharge fort compliqué. Le plus souvent une « avant-décharge » ou phase d'amorçage progresse du nuage vers la terre, à la rencontre d'une « décharge capteuse » ou « contre-décharge ». Dans le canal ionisé qui se forme ainsi, la « décharge principale » a lieu ensuite par un trait s'élançant du sol vers le nuage. L'« avant décharge » et la « décharge capteuse » ne mettent en jeu que des intensités électriques relativement faibles. Par contre la décharge principale atteint les intensités élevées que l'on connaît, suffisantes pour provoquer des destructions mécaniques ou thermiques. En considérant les photographies d'éclairs obtenues au moyen d'appareils photographiques à films fixes ou de caméras avec films tournant à grande vitesse, on constate que seule la partie inférieure du trajet suivi par la décharge celle qui se trouve au voisinage du sol, accuse un tracé permettant de conclure à une influence tellurique. Ce fait est particulièrement net quand la foudre frappe des tours ou clochers (1).

Il est très probable que le point où tombe la foudre – à vrai dire celui dont part la décharge principale – est déterminé essentiellement par deux facteurs: par le point de départ de la décharge capteuse et par les propriétés électriques du sol dans la zone concernée. En d'autres termes le tracé de la décharge principale est esquissé, au moins essentiellement, par

celui de la décharge capteuse. Mais c'est la structure géoélectrique du sol qui détermine si la décharge principale se forme pleinement, s'écarte ou se rompt.

Plus grande est la probabilité donnée de la formation d'une décharge principale à haute intensité en un lieu donné, plus ce lieu risque d'être atteint par la foudre.

Le risque de foudroyage en un lieu est don déterminé par plusieurs composantes, dont les plus importantes sont de nature météorologique, topologique et géophysique. Le risque de foudroyage est d'autant plus grand que les orages avec décharge sont plus fréquents dans la région considérée, que la hauteur relative, la forme de la surface et la structure géoélectrique favorisent la formation de décharges capteuses et que par ailleurs les propriétés géoélectriques du sous-sol permettent des courants de décharge puissants.

Dans les présentes lignes, nous ne considérerons que le côté géophysique du danger d'atteinte par la foudre. La foudre étant une décharge *électrique*, elle est conditionnée avant tout par les influences géoélectriques. Si l'on veut déterminer ces dernières, il est indispensable d'isoler principalement la composante météorologique.

Ces problèmes n'ont pu être étudiés efficacement que du jour où l'on a disposé de photographies d'éclairs ayant frappé des tours élevées (ou immeubles analogues, clochers et gratte-ciel). Le plus souvent on y constate un changement de direction brusque, une cassure dans le trajet de l'éclair. Au-dessous de cette cassure le trajet de l'éclair est conditionnée par la tour. La distance de la cassure au sommet de la tour est comprise le plus souvent entre 50 et 150 mètres. La question devint d'un intérêt particulièrement immédiat lorsqu'on s'aperçut que la foudre frappe les lignes de transport d'énergie électrique (2) avec une fréquence particulière en certains endroits et lorsqu'on chercha à expliquer cette accumulation en des endroits déterminés par la structure géologique du sous-sol. Ces tentatives d'explication n'ont pas donné, cependant, des résultats concordants. Alors que certains auteurs (p. ex. 3, 4) considèrent une influence du sous-sol comme prouvée ou du moins très probable, d'autres (p. ex. 5, 6) aboutissent à une conclusion négative. Une documentation sensiblement nouvelle à ce sujet a pu être obtenue en tirant parti de la statistique des immeubles frappés par la foudre, et par des expériences de foudre artificielle sur des modèles réduits.

2. - L'ÉTUDE STATISTIQUE DU PROBLÈME. - Nous venons de dire qu'il est possible d'aborder le problème par deux méthodes fondamentales: soit en observant les chutes de la foudre sur des immeubles ou des lignes électriques, soit en effectuant des essais sur modèles réduits.

Il est évident que l'observation de la foudre naturelle doit avoir la préséance absolue. Mais on ne saurait renoncer entièrement aux expériences sur modèles réduits. La foudre ne tombant sur les immeubles et sur les lignes qu'à intervalles éloignés, les observations doivent s'étendre sur des années pour permettre des conclusions valables. Toutes les hypothèses basées sur une documentation statistique insuffisante sont donc à éliminer. Malheureusement la littérature fait souvent état d'hypothèses basées sur des observations peu nombreuses, voire uniques! Les statistiques s'étendant sur moins de cinq ans sont pratiquement sans valeur et même celles qui portent sur dix à vingt ans ne peuvent pas donner une réponse à toutes les questions importantes. L'avantage des essais sur modèles réduits est de déterminer rapidement la répartition d'autant d'éclairs qu'on voudra. Par contre un inconvénient majeur est que l'essai sur modèle réduit ne reproduit jamais intégralement les conditions de la nature. Toute

une série de phénomènes qui accompagnent l'éclair naturel manquent à la réception de la foudre artificielle par un modèle réduit. L'essai sur modèle réduit n'en donne pas moins des informations précieuses d'après lesquelles on peut classer la documentation obtenue par l'observation dans la nature. Les résultats des essais sur modèles réduits sont d'autant plus précieux que les trajets de décharge sont plus longs et que les propriétés électriques du conducteur utilisé dans la construction du modèle correspondant exactement aux propriétés intervenant dans l'exemple naturel.

Mais il existe aussi de grandes différences dans l'utilisation possible de la statistique des bâtiments et de la statistique des lignes. La statistique des bâtiments permet des conclusions plus surfaciques, celles des lignes électriques des conclusions plus linéaires. En effet la surface concernée par la statistique des lignes a souvent plusieurs centaines de kilomètres de longueur, mais sa largeur n'est que de vingt à quarante mètres. Si la ligne considérée traverse des zones à risques de foudre très divers, les influences locales se compensent sur la grande longueur qui ne donne que la moyenne. C'est ce qu'on peut prouver pour presque toutes les statistiques de lignes. Il ne sert donc à rien de considérer les moyennes relatives à de trop grandes longueurs de lignes. La division de la ligne observée en sections appropriées est au contraire la condition primordiale pour obtenir une statistique utilisable.

La statistique des bâtiments est effectuée presque exclusivement par des compagnies d'assurances. C'est le plus souvent une statistique des sinistres. Toutefois en général on ne signale pas seulement les atteintes par la foudre ayant mis le feu mais aussi les sinistres « froids », de sorte qu'une proportion importante des atteintes par la foudre est tout de même consignée. Dans les endroits bâtis, presque tous les immeubles un peu importants sont assurés et par conséquent la plupart des atteintes par la foudre sont notées. La probabilité de l'observation d'une chute de la foudre à l'intérieur d'une surface déterminée sera donc d'autant plus grande que cette surface sera davantage bâtie. Les chutes de la foudre en dehors des surfaces bâties ne sont que rarement notées. Les conditions les plus favorables sont donc données quand le nombre des objets observés à l'intérieur de la surface étudiées est aussi grand que possible et quand ces bâtiments sont répartis aussi régulièrement que possible sur toute la surface. Autrement dit il faut considérer non seulement la densité de construction mais aussi la répartition (forme d'habitat). Les régions de fermes isolées sont plus favorables que celles à villages en long ou en amas (ces derniers étant les plus défavorables).

Le problème statistique posé serait complètement résolu si l'on pouvait indiquer pour chaque surface étudiée la quantité d'électricité annulée par les décharges atmosphériques pendant l'unité de temps. Mais en raison des difficultés sont nous avons parlé il est infiniment probable qu'on n'y parviendra jamais. Il faut donc se contenter d'autres éléments de détermination. On peut considérer par exemple les « indices de danger », définis comme suit:

$$(Z_H)\,\mathrm{red} = \frac{\text{Nombre d'éclairs dans la surface de mesure} \times 10000}{\text{Nombre des objets observés dans la surface de mesure} \times \text{nombre des jours d'orage}}$$

$$(Z_L)\,\mathrm{red} = \frac{\text{Nombre des éclairs dans la surface de mesure de la ligne}}{\text{Longueur de la section de mesure} \times \text{nombre des jours d'orage.}}$$

Dans les deux expressions le dénominateur comprend le nombre des jours d'orage de l'année. On obtient ainsi des « indices de danger réduits »,

qui sont indépendants de la composante météorologique. On a choisi comme élément de détermination le nombre des jours d'orage parce que d'après l'expérience les nombres indiqués à ce sujet sont les plus souvent exacts, alors que d'autres données (nombre des orages ou nombre des éclairs) oscillent le plus souvent entre des limites assez larges de part et d'autre du nombre véritable.

3. - EXPÉRIENCES DE FOUDRE ARTIFICIELLE SUR DES MODÈLES RÉDUITS. - Dans les expériences de foudre artificielle sur des modèles réduits la tête de décharge avancée est remplacée selon une idée de A. Matthias (7) par une pointe disposée à une distance appropriée du sol agencé en modèle du réel. Parmi les essais récents nous mentionnerons ceux de H. Norinder et O. Salka à Uppsala (8) et ceux de l'auteur des présentes lignes à Dresde (9).

La longueur des décharges utilisées dans ces essais allait jusqu'à 2 m. L'essentiel des résultats de ces essais se résume comme suit:

a) La densité des impacts dépend de la conductivité du sol. Lorsque le sol comprend des parties bonnes conductrices et des parties mauvaises conductrices, on constate une augmentation du nombre des éclairs dans les zones conductrices, une diminution dans les parties mauvaises conductrices.

b) Si le sou-sol n'est pas géolectriquement homogène, la densité d'impacts et par conséquent le risque de foudroyage sont plus grands sur les bords des inclusions mauvaises conductrices que sur une zone homogène.

c) Si des couches bonnes conductrices sont insérées dans un sous-sol mauvais conducteur avec un plongement incliné, on constate une augmentation de la densité d'impacts sur l'affleurement de ces couches bonnes conductrices.

On voit que les sols homogènes et les sols inhomogènes se comportent différemment quand au danger de foudroyage (10). Tandis que dans les zones homogènes les impacts de la foudre se répartissent selon la loi du hasard, sur un sous-sol non homogène ils se concentrent en des endroits déterminés.

4. - RÉSULTATS IMPORTANTS DES OBSERVATIONS. - Dès 1932 G. Lehmann (11), se basant sur des investigations statistiques poursuivies pendant de longues années, a essayé de prouver, dans sa « Dresdener Dissertation » l'existence de zones particulièrement sujettes au foudroyage – dites « nids à éclairs » – dans les réseaux électriques. Lehman a insisté particulièrement sur ce que le danger de foudroyage sur une section de ligne ne dépend pas seulement de sa hauteur relative mais aussi et en particulier de la structure géologique du sous-sol. Ses observations cadrent avec les résultats des mesures effectuées ultérieurement sur modèles réduits.

Par contre l'interprétation des essais effectués par la « Deutsche Studiengesellschaft für Höchstspannungsanlagen » (Société Allemande d'Etudes sur les Installations à Très Haute Tension) donne des résultats négatifs (12). L'Auteur estime toutefois que la raison principale de cette carence réside dans le fait que dans l'interprétation des résultas les lignes concernées ont été divisées en sections trop peu nombreuses et de ce fait trop longues. Il est dommage que l'on ne se soit pas soucié d'une division plus fine et surtout établie selon des considérations géologiques et ne dispose ainsi que de résultats qui ne sont pas susceptibles d'une élaboration suffisamment poussée et concluante.

Ces dernières années seulement, on a entrepris d'appliquer à l'interprétation des dits résultats les méthodes modernes de la statistique. C'est ainsi que les résultats de Lehmann ont été analysés statistiquement par F. Popolansky.

La statistique de foudroyage des bâtiments remnte en Europe Centrale et Occidentale jusque vers 1830. Malheureusement les statistiques anciennes ne sont pas seulement incomplètes mais aussi établies de manières fort disparates, de sorte qu'on ne peut qu'exceptionnellement les utiliser. L'auteur s'est efforcé en 1938 (13) d'établir une telle statistique pour les territoires du Reich Allemand dans ses frontières de l'époque. Mais des estimations furent nécessaires pour de vastes territoires. La première statistique vraiment précise et exacte pour un territoire étendu, la Saxe, a été établie par Schneider (14). Depuis lors de telles statistiques relatives à des territoires étendus et à des Pays entiers, par exemple l'Autriche, ont été établies (15) et statistiquement interprétés (16).

La statistique autrichienne, interprétée par l'auteur des présentes lignes et par G. Bruckmann permet de constater une corrélation nette entre le risque de foudroyage et la formation géologique. Cette corrélation se résume dans le tableau ci-dessous.

Risque de foudroyage en fonction de la formation géologique

Etendue du territoire	*Description géologique*	(Z_H) *red*
Wald-u. Mühlviertel.	Principalement masse bohémienne (granite, orthogranite, paragneiss, schiste cristallin)	10,3
Sud de la Styrie, Est de la Sytrie, Baie de Graz	Schiste précambrien, sediments paléozoïques, principalement de calcaire dolomitique avec superposition	6,2
Alpes Centrales et leurs régions marginales	Granite central et gneiss central, schiste cristall. de l'enveloppement cristalline	5,5
Préalpes du Nord et leurs régions marginales	Calcaires, dolomites, marnes des alpes calcaires, grès, marnes de la zone du flysch	4,7
Bassins de Wels et de Linz	Argiles et sables du tertiaire récent, en partie avec légère superposition	4,6
Bassin de Rhin	Tertiaire récent avec superposition quaternaire	4,7
Sud de la Carinthie	Sous-sol profond; schiste crist., surmontés de conglomérats tertiaires et de quaternaire	3,3
Bassin de Vienne, Burgenland	Argiles et sables du tertiaire récent avec superposition presque totale de quaternaire	2,7

On constate une augmentation sensible avec l'âge géologique. Les huit régions mentionnées dans le tableau sont toutes suffisamment grandes pour que les valeurs moyennes obtenues en soient représentatives. Cette

corrélation est conditionnée surtout par le fait que le sous-sol est moins homogène dans la zone des formations anciennes que dans celle des paysages sédimentaires récents.

Mais l'interprétation statistique démontre nettement qu'il existe dans des régions inohomogènes des zones dans lesquelles les foudroyages se concentrent et où par conséquent le risque d'atteinte par la foudre est plus grand que dans les régions géoélectriquement homogènes. C'est ce que démontre le tableau suivant.

	Résultats	
dans les zones à danger de froudroyage (Z_H) red on trouve	*en région géoélectriquement homogène*	*en région géoélectriquement non homogène*
	% de tous les objets observés	
jusqu'à 2,5	13,4	—
2,5 à 5,0	17,6	—
5,1 à 7,5	67,0	—
7,6 à 10,0	—	17,0
10,1 à 12,5	—	—
12,6 à 15,0	—	61,1
plus de 15,0	—	21,9
Nombre des objets observés	53.343	43.561

Enfin l'existence de véritables « nids d'éclairs » a été démontrée irréfutablement par la méthode statistique.

On peut donc constater en résumé que les statistiques de bâtiments qui s'étendent sur une période suffisamment longue et portent sur un nombre suffisamment grand d'objets de même que les statistiques de lignes établies d'après des sections de lignes suffisamment nombreuses et courtes apportent des résultats correspondant assez bien à ceux obtenus par les expériencs de foudre artificielle sur modèles réduits. Il y a donc lieu de penser qu'une corrélation existe entre le danger d'atteinte par la foudre et la structure géoélectrique du sol.

5. - Travaux restant à accomplir. - Le problème n'est naturellement pas épuisé pour autant. Nous en sommes même bien loin. Comme nous l'avons déjà mentionné, il revêt une grande importance économique et il serait donc particulièrement souhaitable de parvenir à une coopération internationale dans le travail statistique. Les difficultés auxquelles on doit s'attendre dans une telle collaboration interétatique ne sont certes pas minces, car la statistique est conçue en premier lieu à d'autres fins et établie en conséquence. Un point essentiel serait l'emploi international de notions normalisées, par exemple des indices de danger. Aux derniers congrès sur la protection contre la foudre, en particulier à la dernière recontre de Vienne, ces problèmes ont fait l'objet de débats détaillés et il y a lieu d'espérer qu'une statistique organisée internationalement selon des principes communs sera réalisée dans un proche avenir. Des progrès importants ont été réalisés également dans le domaine de la statistique de lignes au cours de ces dernières années dans différents Pays (par exemple l'Allemagne et la Tchécoslovaquie). Mais ici encore une normalisation internationale paraît extrêmement souhaitable.

Wien.

V. Fritsch

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

BIBLIOGRAPHIE

(1) WALTER, B. - Z. techn. Physik *14* (1933), 118.
(2) LEHMANN, G. - Wiss. Z. Hochschule f. Elektrotechnik, Ilmenau, *3* (1957), 129.
(3) DAUZÈRE, C. - CIGRÈ Sess. 7. III, N. 74 (1933), 9.
(4) SCHWAIGER, A. und ZIEGLER, H. - Mitt. Rosenthal Isolatoren G.m.b.H. (1939), N. 23.
(5) VAN DER LINDEN, B. - CR. *180* (1925), 1777 et Ann. météorol. de l'Observ. Royal de Belgique (1907).
(6) MUELLER-HILLEBRAND, D. - Elektrot. Z. *55* (1934), 133, 158, 243.
(7) MATTHIAS, A. - Elektr. Z. *58* (1937), 881.
(8) NORINDER, H. and SALKA, O. - Arkiv för Geofysik *1* (1950), 45.
(9) FRITSCH, V. - Wiss. Z. Technische Hochschule Dresden *7* (1957), 335.
(10) GOPALAN, K. - Dissertation Hochschule f. Elektrotechnik, Ilmenau (1960).
(11) LEHMANN, G. - Dissertation Technische Hochschule Dresden (1932).
(12) BAATZ, H. - Ueberspannungen in Energieversorgungsnetzen. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1956).
(13) FRITSCH, V. - Gerlands Beitr. z. Geophysik *57* (1941), 65.
(14) FRITSCH, V. - Gerlands Beitr. z. Geophysik *59* (1943), 306.
(15) FRITSCH, V. - Elektrotechn. u. M. *77* (1960), 78.
(16) BRUCKMANN, G. - Statistische Vierteljahresschrift *8* (1955), 122.

L'ESPACE DES DIMENSIONS OUBLIÉES
(MICRODIMENSIONS)

L'expression « espace des dimensions oubliées » servait à définir l'intervalle des ordres de grandeur compris entre le pouvoir séparateur du microscope optique (environ 3000 A°) et les ordres de grandeur moléculaires: elle définissait ainsi le champ submicroscopique, parce que le savant ne pouvait, faute de méthodes de recherche, obtenir des images directes des structures submicroscopiques. L'introduction du microscope électronique a supprimé l'espace des dimensions oubliées, parce que l'appareil peut fournir des images correctes de toutes les structures submicroscopiques. Dans cet article, on envisage quelques-uns des aspects les plus intéressants des conquêtes réalisées par la microscopie électronique dans le domaine des substances organisées, en exposant les résultats obtenus sur la structure moléculaire et submicroscopique des structures fibrillaires, comme les myofibrilles, les fibrilles collagènes, les neurofibrilles, etc., sur les petits organes du cytoplasme, etc... On discute enfin sur les limites des recherches de la microscopie électronique actuelle, qui ne permettent pas encore d'affronter certains problèmes comme celui des structures les plus délicates du cytoplasme, qui ne peuvent être reconstituées à travers les images statiques fournies par le microscope électronique.

Voilà environ une vingtaine d'années, le champ de l'ordre de grandeur qui se trouvait au-dessous du pouvoir séparateur du microscope optique (environ 0,3 μ = 3/10.000 de millimètre), et par suite le champ submicroscopique ultrastructural, était un champ pratiquement inexploré par le morphologiste, à qui manquaient des méthodes adéquates de recherche: pour cette raison, le champ submicroscopique était nommé l'espace des dimensions oubliées. On ne peut dire en un sens absolu que le morphologiste manquât complètement de connaissances sur les structures d'un tel ordre de grandeur, parce que certaines méthodes morphologiques, comme l'examen à la lumière polarisée, avaient suggéré d'intéressantes hypothèses sur les modalités d'organisation des structures submicroscopiques: mais ces hypothèses avaient été énoncées d'après des données indirectes, qui tendaient à une reconstruction des formes, reconstruction qui obligeait de recourir à un contrôle direct, c'est à dire à la production d'images valables des structures.

Ce fut l'apparition du microscope électronique qui mit le biologiste en possession d'un moyen véritablement efficace pour explorer tout le champ des dimensions oubliées: et ce moyen s'est avéré si adéquat qu'en un peu plus d'une décade le champ submicroscopique s'est révélé comme étant un monde nouveau de formes et d'organisations structurales.

Cela pourra émerveiller le profane, à qui le champ submicroscopique peut apparaître comme très restreint. En réalité, si l'on pense que le champ ultrastructural exploré par le microscope électronique est compris entre les valeurs de 10 A° (1 A° = un dix-millionième de millimètre) et 3000 A°, par conséquent selon un rapport linéaire de 1 à 300, il apparaît facilement que ce rapport, transposé dans l'ordre macroscopique, exprime la différence entre 1 centimètre et 3 mètres, rapport linéaire que l'on peut trouver entre un insecte et un éléphant.

L'étendue et l'importance de ce champ peuvent être mises en évidence par l'examen des modalités d'organisation structurale que révèle le microscope optique, et qui, vues dans cet appareil, semblent être élémentaires, parce qu'elles y offrent une image homogène et indécomposable.

Prenons le cas des structures filamenteuses que le morphologiste a constatées dans de nombreux tissus, et qui sont appelées fibrilles élémentaires: il s'agit de longs filaments très fins, homogènes dans leur épaisseur, que l'on spécifie par un adjectif qualificatif selon le tissu dans lequel ils se trouvent: ainsi sont nés les termes de myofibrilles, de neurofibrilles, de tonofibrilles, de fibrilles collagènes etc...

L'étude de ces matérieux, poursuivie à l'aide du microscope électronique, a révélé que les fibrilles élémentaires possèdent en fait une ultra-

structure dont la composition diffère selon les cas considérés; il n'est pas rare que des filaments, considérés auparavant comme élémentaires, apparaissent composés de filaments plus fins, formés à leur tour d'un certain nombre de filaments d'un ordre de grandeur encore plus petit, et qu'à leur tour ceux-ci se révèlent constitués d'entités dont l'ordre de grandeur est celui de la molécule.

La recherche morphologique est alors entrée en étroit contact, et a été confrontée, avec les résultats d'analyses d'un autre genre, à savoir les analyses d'ordre chimique, les recherches diffractographiques et biophysiques: ces rapprochements ont, d'une part, réalisé l'accord entre les données de la morphologie et celles de la constitution moléculaire, et, d'autre part, fourni des informations d'une extrême importance sur les rapports existant entre la constitution chimique et par suite la reactivité des matériaux, et les modalités d'organisation des structures submicroscopiques et microscopiques.

Par exemple il a été démontré que les myofibrilles, les structures filamenteuses de l'épiderme, comme les tonofibrilles et d'autres encore, possèdent toutes un élément constitutif commun, formé d'une chaîne d'acides aminés, ayant un diamètre transversal d'environ 10 A°, et une longueur qui n'est pas toujours déterminée, et qui dépend du nombre des acides aminés présents: cette chaîne est appelée chaîne d'acides aminés ou chaîne polypeptidique: dans tous les matériaux elle présente une morphologie commune, mais des propriétés chimiques diverses selon le type, le nombre et l'ordre des acides aminés qui la constituent. Dans tous les cas, elle doit être considérée comme la structure morphologique élémentaire à l'échelle moléculaire, et c'est par l'intégration de ces éléments que se réalisent les structures filamenteuses de plus en plus complexes.

Dans un bon nombre de matériaux, on a démontré qu'il y a sept chaînes polypeptidiques qui, disposées en spirale, sont étroitement unies en un arrangement cristallin solide, selon les règles de la symétrie hexagonale, avec une chaîne axile centrale, et six chaînes périphériques situées aux angles de l'hexagone. L'entité ainsi formée a été appelée cordon moléculaire, et a une longueur proportionnée à la longueur et au nombre des chaînes polypeptidiques disposées en séries, et une épaisseur d'environ 30 A°.

A leur tour, sept cordons moléculaires s'organisent toujours selon les règles de la symétrie hexagonale, construisant une formation appelée protofilament, qui a un diamètre d'environ 90 A°: on parle, à propos de ce type de construction, de la « règle du sept », parce qu'il y a effectivement sept unités moléculaires polypeptidiques dans un cordon moléculaire, et sept cordons moléculaires, qui constituent le protofilament. A leur tour, les protofilaments sont organisés de façon à réaliser finalement les structures visibles au microscope optique, c'est à dire les fibrilles. Dans le cas des myofibrilles, les protofilaments sont assemblés selon une symétrie hexagonale, en nombre parfois considérable, formant ainsi la myofibrille histologique, visible au microscope optique, et qui présente des différences de diamètre d'un matériel à un autre, selon le nombre des protofilaments présents.

On doit, en outre, ajouter que l'accolement latéral des molécules et des protofilaments constitutifs se produit toujours selon un ordre très précis, avec accolement de points déterminés, caractérisés par les affinités particulières ou les propriétés chimiques des molécules constitutives. L'accolement linéaire de ces points se traduit au microscope électronique par des zones de densité électronique plus grande ou plus petite, qui apparaissent sous la forme de disques, ou de stries transversales, qui se répètent avec une extrême régularité, tout le long de la structure: ce dispositif constitue la structure dite périodique des filaments. On savait déjà par exemple que les myofibrilles, dans le domaine histologique, sont accolées de manière

à reproduire dans la fibre musculaire des disques obscurs et des disques clairs. Eh bien, le même phénomène se reproduit dans les structures de moindre grandeur, réalisant des periodisms de valeur différente suivant les matériaux, et qui dépendent étroitement de la disposition périodique régulière des groupes actifs qui sont ainsi accolés.

Dans d'autres cas, comme, par exemple, dans les neurofibrilles, les glyofibrilles, les tonofibrilles, le microscope électronique a montré que les protofilaments ne sont pas organisés sous la forme de fibrilles histologiques, mais sont disposés à l'intérieur de la cellule d'une façon plus ou moins ordonnée, séparés des autres constituants du cytoplasme. A la suite d'une fixation et d'une coloration, il se produit un rassemblement et une coagulation partielle des protofilaments avec les autres matériaux, qui donne naissance à des formations complexes, lesquelles apparaissent au microscope sous l'aspect de fibrilles élémentaires: il ne fait alors aucun doute que les fibrilles ainsi mises en évidence sont au moins partiellement un résultat artificiel de la technique histologique. On doit enfin rappeler que dans les cils vibratiles, dans la queue des spermatozoïdes, sont également contenus des protofilaments de ce type, mais disposés selon un autre ordre. Par exemple, dans les cils vibratiles, on trouve fréquemment le modèle de protofilaments réunis par couples, et ces couples sont en général au nombre de 11, deux au centre et neuf disposés régulièrement à la périphérie.

Mais de toute façon, dans tous les cas cités, on a pu mettre en évidence l'existence d'organisations hiérarchisées, formées d'entités structurales d'ordres de grandeur croissants, compris entre les molécules constitutives et les structures élémentaires visibles au microscope optique.

On doit cependant préciser que cette organisation hiérarchique n'est pas toujours constante dans la construction des fibrilles, parce que dans certaines de celles-ci l'organisation des molécules est relativement plus simple, étant donné que la structure histologique, c'est à dire la fibrille, provient directement de la sommation spatiale des molécules, disposées d'une façon solide selon les règles des cristaux: tels sont par exemple les cas des fibrilles collagènes et des filaments de la fibrine. Dans les fibrilles collagènes, les molécules constitutives sont des filaments longs de 2800 A° et d'une épaisseur de 10: on les appelle macromolécules du tropocollagène. Chacune d'elles est constituée par une formation spatiale serrée, fortement encastrée de trois chaînes polypeptidiques qui ont une organisation spécifique des acides aminés. De l'accolement longitudinal d'un très grand nombre de ces molécules, et de leur union transversale, proviennent les fibrilles histologiques, qui ont un calibre diffèrent selon le nombre des molécules: on trouve ainsi des filaments dont la grosseur atteint à peine une centaine de A°, jusqu'à des fibrilles d'une épaisseur de 4000 à 5000 A°, celles-ci facilement discernables au microscope optique. La construction du réticule de la fibrine est semblable. Dans ces cas, il est évident que la structure filamenteuse est pratiquement un long microcristal, réalisé par la formation solide des molécules constitutives. Dans ces cas aussi, l'union latérale des molécules se présente avec l'accolement régulier de groupes déterminés, dont la coïncidence conduit à la présence de structures périodiques transversales. Dans la fibrine, la structure périodique a un ordre de grandeur d'environ 240 A°, tandis que dans le collagène, il a une valeur de 640. On a démontré que cette donnée est très constante dans toutes les fibrilles collagènes des vertébrés et même des invertébrés, à tel point qu'on utilise couramment la structure périodique de 640 A°, comme étant la donnée diagnostique la plus propre à identifier le collagène: on l'a même appelée « L'empreinte digitale des fibrilles collagènes ».

De ces résultats qui illustrent de façon très complète l'organisation

la plus délicate des matériaux des substances organisées, on doit en outre déduire certaines considérations d'une portée biologique générale. On démontre, en premier lieu, que la recherche au microscope électronique, jointe et comparée aux analyses chimiques et biophysiques, a permis aujourd'hui d'établir une élégante liaison entre les connaissances de chimie moléculaire et les résultats classiques de la microscopie optique. Pour ce qui est de ce type de structures, il n'y a plus désormais de lacune entre les connaissances relatives aux matériaux chimiques constitutifs et celles qui concernent les structures microscopiques et macroscopiques.

En second lieu, la connaissance des données chimiques et morphologiques a permis une meilleure interprétation de la valeur fonctionnelle des structures: nous savons aujourd'hui, par exemple, à quelles caractéristiques des molécules et de leur disposition attribuer le caractère d'inextensibilité des filaments collagènes, cependant que les connaissances sur les propriétés moléculaires des myofilaments ont permis une interprétation logique et séduisante du mécanisme de la contraction des muscles.

En outre, et ceci est à souligner d'un point de vue général, on a pu démontrer que les lois de la cristallographie s'appliquent rigoureusement à l'organisation de ces matériaux organiques stabilisés: le biologiste a longtemps cru que les substances organisées qui appartiennent aux tissus, devaient avoir des modes d'organisation différents de ceux du monde inorganique: tous les matériaux dont nous venons de parler ont les caractéristiques de l'état solide cristallin, et sont construits selon les règles de l'arrangement spatial compact des molécules, comme il en est dans les cristaux du monde inorganique.

Il convient d'ajouter que, non seulement sur ces matériaux, dont l'étude chimique, biophysique et électronique est plus facile, en raison de leur stabilité relative, mais encore sur d'autres matériaux plus délicats, comme sur la structure du cytoplasme, la recherche submicroscopique a obtenu des résultats qui ont abouti à des conclusions intéressantes, spécialement d'ordre fonctionnel. Par exemple, l'étude des mitochondries a démontré que ces petits corpuscules endoplasmatiques possèdent une architecture interne complexe, caractérisée par des membranes de séparation compliquées: grâce à des artifices opportuns, on a pu marquer parfois, des molécules, ou dans les membranes ou dans le contenu, montrant ainsi où étaient localisés les complexes d'enzymes qui sont véhiculés par les mitochondries, et qui sont responsables du déroulement ordonné d'importants processus biochimiques comme ceux de la respiration et des oxydations intracellulaires.

Dans ce cas aussi, il a été possible d'établir une liaison élégante entre les données d'ordre chimique et les données relatives aux structures morphologiques, et d'obtenir des indications des plus précieuses, d'ordre fonctionnel.

En conclusion, on peut dire aujourd'hui que l'exploration morphologique de l'espace des microdimensions, en rapprochant étroitement les données de l'analyse chimique et les données morphologiques, contribue à préparer la solution du problème de l'organisation du substrat morphologique des activités vitales.

En effet, quand le profane saisit, pour la première fois, l'importance de ces résultats, il pose presque instinctivement la question de savoir si la recherche, poussée jusqu'à ces niveaux, peut en fin de compte résoudre le grand problème de la nature de la vie. Mais pour montrer clairement qu'il n'est pas possible aujourd'hui de répondre à cette question, il est nécessaire d'apporter une précision. Quand on parle, d'une façon générale, des structures qui constituent le substrat de l'activité vitale, il convient

de distinguer, d'une part, les structures différenciées qui remplissent des fonctions spécifiques, (et qui sont pour la plupart fortement organisées et stabilisées dans une forme déterminée,) et, d'autre part, les structures de ce qu'on appelle le cytoplasme actif moins différencié, siège des phénomènes plus actifs du métabolisme de la multiplication, de l'organisation de la nouvelle substance vivante.

Les conditions des examens submicroscopiques sont très différentes dans ces deux cas: en fait, le microscope électronique, ainsi que les autres moyens qui coopèrent à la recherche submicroscopique, ont la possibilité de fournir des images ou des données fixes, statiques, obtenues grâce à la stabilisation du matériel à un certain moment. Dans le cas des structures très différenciées, cette stabilisation n'a qu'une importance secondaire parce qu'on s'occupe de structures stables par elles-mêmes: les images qu'on obtient sont toujours d'une approximation optimale par rapport à ce qu'est la structure « in vivo », et elles fournissent en outre des éléments décisifs pour l'interprétation de leur valeur. Au contraire, dans l'autre cas, on se trouve en présence de structures qui, outre qu'elles sont d'une grande labilité, sont certainement dans un continuel devenir parce qu'elles sont le siège de processus chimiques ininterrompus qui se déroulent en outre dans des laps de temps d'une extrême brièveté: en conséquence, la stabilisation de la structure en un moment quelconque n'est rien d'autre que l'expression de l'état d'un instant fugitif, et les images ou les repères obtenus expriment une disposition morphologique de brève durée, qui ne permet pas d'extrapoler sur les conditions qui précèdent ou suivent immédiatement. Il est alors évident que la connaissance, même parfaite, d'une image fixe, ne permet pas de connaître un processus dynamique, qui exigerait la connaissance d'une série continue d'états.

Un grand biophysicien, Astbury, disait, il n'y a guère qu'une dizaine d'années, que, si on lui procurait un appareil pouvant donner une série d'images au niveau des molécules du cytoplasme actif, dans un laps de temps très court, il serait en mesure de répondre à la fameuse question: «qu'est-ce que la vie?» Aujourd'hui nous n'avons pas encore réalisé cette possibilité, parce que, bien qu'ayant fait de grands progrès dans les recherches relatives à l'organisation de la substance vivante, la science ne peut arriver à reconstruire totalement le mécanisme du déroulement ordonné des processus qui sont à la base de l'activité vitale.

L'espace des dimensions oubliées réserve encore aujourd'hui de grands mystères. Il n'appartient pas seulement au domaine morphologique, mais il représente un point nodal vers lequel convergent les études des diverses branches des sciences biologiques. C'est seulement la collaboration étroite entre chimistes, biophysiciens, physiologistes et morphologistes qui permettra d'arriver à cette systhèse supérieure de connaissances qui pourra donner une interprétation, sans pouvoir probablement donner une forme, aux mécanismes intimes auxquels est due la vie.

Milano, Università, Istituto di Anatomia.

A. Bairati

(traduit par H. Lesage - St. Cyr - sur - Loire)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
Paolo Bonetti - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.
(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

RETOUR À ARISTOTE

(PREMIÈRE PARTIE)

Rapprochant deux noms qui semblaient antithètiques: Galilée et Aristote, on arrive à la formulation mathématique du principe d'échange, nouveau principe physique d'une nouvelle dynamique - la dynamique de l'échange - qui comprend la dynamique classique de Galilée-Newton: à partir de la force liée à la vitesse (Aristote) et de la force liée à la variation de vitesse (Galilée-Newton), on arrive à la force liée aux échanges d'énergie de la masse. L'équation fondamentale de la matière est l'équation des « formes » élémentaires ou antiparticules élémentaires, déduite du principe d'échange, c'est une relation qui relie entre elles trois constantes fondamentales, et qui aboutit au Nombre d'Avogadro. De l'équation, qui entraîne un quantum minimum d'espace (distance), découle l'existence d'un quantum minimum de temps (durée). Avec le principe d'échange et l'hypothèse qui en découle, d'un monde physique d'antiscène de notre scène physique (antimonde), les antiparticules topologico-spatiales prévues par F. SEVERI *- en 1947, dans cette revue - acquèrent une existence physique. Avec les antiparticules élémentaires, les particules d'antithèse et l'antiparticule propre et spécifique d'une particule quelconque, s'établissent les concepts d'une matière incombinée (antimatière) et en confirmation de cette conquête fondamentale de la physique de la dernière décade, on doit noter la découverte, toute récente, des autres antiparticules:* $\Sigma+$ *et* $\Sigma-$. *On prévoit que, dans un avenir prochain, les recherches seront dirigées vers la production d'un nombre suffisant de particules d'antimatière; on peut produire l'antimatière dans notre monde, mais elle se trouve dans un autre:* matière plus antimatière donne matière pure (SEVERI). *Enfin, la dualité matière-forme d'Aristote se rattache, par le principe d'échange, aux opérations immanentes et transférentes qui ont toujours distingué le vivant du non-vivant. On conclut, en citant les physiciens illustres qui s'engagent dans cette voie, où la science se rénove.*

Depuis mon premier contact avec la théorie des quanta (en 1914, en traduisant le premier mémoire de Bohr sur le modèle de l'atome quantifié, publié en 1913 dans le *Philosophical Magazine*) j'ai songé à un lien entre la physique naissante des *quanta* et certaines conceptions lointaines de l'ancienne physique aristotélicienne.

Le pivot de la pensée aristotélicienne est la doctrine de la *puissance* et de l'*acte*: c'est pourquoi, dans l'ordre des essences, la *matière première* est puissance et la *forme* est acte, l'application la plus importante de la doctrine étant l'*ilémorphisme* (de ὕλη = matière; μορφή = forme), théorie de base de la physique d'Aristote.

Le fait que l'électron de l'atome d'hydrogène saute, selon Bohr, d'une orbite préétablie à une autre, sans pouvoir y demeurer s'il ne s'agit pas d'un niveau stable, mais en retombant, au contraire *spontanément* sur l'orbite fondamentale, en « restituant » ou en « reversant » l'énergie « acceptée » par l'atome et « changée » en un quantum de lumière, me rappelait avec insistance la « forme » aristotélicienne avec ses postulats et ses conséquences.

Depuis lors, suivant les développements de la physique quantique et possédant une connaissance de plus en plus profonde de la philosophie aristotélicienne, j'ai senti l'idée d'une analogie se renforcer, mais il s'est avéré de plus en plus difficile de concilier d'un côté les concepts antithètiques d'Aristote et de Galilée, et de l'autre côté, de la physique classique avec celle de Planck. J'ai alors compris que une telle tentative aurait pu,

à son tour, avoir pour effet d'influencer la méthode des sciences naturelles et de remettre en discussion la question de la valeur de la mesure expérimentale, partie intègrante du problême philosophique de la connaissance. D'autre part, la découverte de Planck avait résolu des problêmes qui semblaient épuisés pour un certain temps: parmi ceux-ci, le problême de la matière, et de la manière de la ramener à un ou plusieurs êtres matériels responsables du devenir phénomènologique; également le problême des rapports entre la connaissance et l'expérience, celui, par conséquent, de l'« objet de mesure».

La discontinuité des phénomènes de rayonnement, découverte par Planck est venue confirmer l'existence des atomes et, puisque ceux-ci ne permettent pas d'expliquer tous les caractères de la discontinuité du rayonnement, la physique a vu s'ouvrir soit ce chapitre embrouillé des « interstices », des « intervalles » des corpuscules et des quanta, soit celui de l'individualité des quanta par rapport aux particules matérielles et finalement de l'individualité des particules elles-mêmes. Les mésons de Yukawa sont intervenus à point nommé pour aggraver la question de l'individualité, alors qu'elle avait perdu de son acuité, beaucoup plus que pour l'éclaircir: le mystère de l'existence du méson μ met en défaut toute la théorie qualitative des forces nucléaires.

Parmi la série de problêmes soulevé par l'existence du quantum d'action il en est un, fondamental, qui se rattache complètement à la doctrine aristotélicienne. C'est le problême de l'interprètation probabiliste des travaux de Born, Bohr et Heisenberg. Selon les canons permanents de la philosophie réaliste traditionnelle, la probabilité est relative à l'existence objective des phénomènes, qui se développent indépendamment du fait qu'on les observe ou non, ce qui ramène au déterminisme aristotélicien, mathématiquement formulable. Ainsi qu'on le verra ci-après, la restitution quantique du principe d'échange - en tout semblable à l'onde de probabilité - peut s'interpréter comme une formulation quantitative de la δύναμις aristotélicienne, en rapport avec la non-réceptivité ou puissance de la matière. L'*allure* du devenir aristotélicien bien qu'il soit déterminable, est une possibilité, ou *tendance* à se réaliser. Et c'est le propre de la doctrine quantique que de contenir ce concept de la probabilité, au sens aristotélicien, c'est à dire d'une possibilité formulable comme étant liée aux lois naturelles, et surtout comme étant soumise aux conditions de ces lois. En d'autres termes, *la probabilité s'identifie avec les conditions de l'expérience et avec le devenir de la nature.*

Qu'entendons nous par *non-réceptivité* de la matière, à propos de probabilité?

Dans la conception d'une matière formée de la combinaison de *quatre éléments* (conception d'Empédocle et d'Aristote) à savoir: *matière, masse, champ, énergie,* qui sont indissociables dans n'importe quels corps et sans lesquels on ne peut raisonner en physique, même en physique contemporaine, la quantification de l'énergie résulte des propriétés opposées de la matière (non-réceptivité) et de la masse (réceptivité) et des propriétés corrélatives du champ et de l'énergie: l'énergie est continue dans le champ comme le champ lui-même est continu; elle devient discontinue lorsque la matière non-réceptive, présente dans un corps, la repousse, moyennant la *restitution quantique* de la part de la masse, au champ. Par conséquent: non-réceptivité (de la matière combinée) = non-acceptation de l'énergie; réceptivité (de la masse) = acceptation possible de l'énergie, dans certaines conditions.

À un certain moment de la recherche aristotélicienne, en confrontation avec la physique moderne - compte tenu des éclaircissements que je crois

être parvenu à apporter à cette même philosophie aristotélicienne, telle que je l'esquisse ci-après -, on peut chercher sur quelles bases on pourrait traduire en *quanta* la totalité du langage de la physique.

Je ne poursuivrai pas tous les raisonnements qui ont essayé, de différentes manières, de démontrer sans y parvenir, que la réalité des particules était différente de celle du monde macroscopique. Les particules aussi sont constituées d'êtres plus petits; même les particules véritablement élémentaires: dans cette voie, à quelles représentations différentes de la nature devrons nous finalement parvenir? Reste à savoir si la constitution des particules, d'une certaine particule donnée, est plus *virtuelle* qu'*actuelle*, par rapport aux élémentaires; en effet l'actualité d'un être constitutif est un *devenir* lors de son émission, plus qu'un *être* du constituant agissant: c'est là une autre question posée par la philosophie aristotélicienne, à laquelle se ramène également la production des particules dans une particule et l'apparition et la disparition de particules sous forme de paires de particules jumelles. Comme nous le verrons, il est nécessaire de suivre d'abord le fil conducteur de la philosophie aristotélicienne, persuadé comme je le suis, d'être arrivé au moment, que j'ai prévu et contribué à approcher, d'un réexamen de l'expérience moderne, à la lumière des bases aristotéliciennes auxquelles je me suis référé au commencement.

Un chercheur qui médite sur les oeuvres du passé n'en tire pas nécessairement une vision appropriée, mais peut néanmoins avoir un point de vue nouveau. Selon moi, Aristote distingue la matière première de la puissance pure, de la matière simple. La matière première subit *seule* l'effet des formes premières, ou authentiquement élémentaires dont elle est seulement formée; la matière simple étant, au contraire, celle qui ayant déjà subi les effets élémentaires, conserve la capacité (affinité) de subir également à son tour, l'action d'autres formes quelconques *non*-élémentaires. La matière formée avec les formes élémentaires premières, ou matière des particules proprement élémentaires, qui constituent successivement toutes les autres particules non élémentaires, n'est plus la matière première de la puissance pure. Les conséquences de cette distinction sont les suivantes: 1) L'augmentation, en profondeur, du nombre des individus de la même espèce et la diminution du nombre d'espèces, augmente l'uniformité et l'interaction homogène entre eux. 2) Les particules proprement élémentaires, presqu'innombrables, que l'on n'a pu saisir jusqu'à ce jour parce qu'elles sont demeurées indiscernables, se combinent dans leur totalité et ne peuvent pas se combiner à une partie des mêmes particules. 3) Les particules proprement élémentaires, sont, chacune, un continu de puissance pure, ou matière première et n'ont donc pas de parties. 4) Les particules résultant des premières combinaisons des particules premières et authentiquement élémentaires - que nous nommerons sous peu *élémentaires* - bien qu'elles soient, en elles-mêmes, fort proche de la continuité des formes élémentaires des premières, peuvent, de ce fait, se décomposer en élémentaires et pour cette raison, leur quasi-continuité de matière première n'est plus de la puissance pure. Nous arrivons ainsi à un autre problème de la physique contemporaine, qui touche de près à la théorie ilémorphique: si les particules élémentaires ne peuvent pas se combiner au moyen d'une partie d'elles-mêmes, comment alors se combinent-elles? Nous verrons ci-après comment ce problême se résout en termes de particules et d'antiparticules, et pourquoi il est nécessaire d'admettre que les élémentaires sont de quatre espèces: de matière, de masse, de champ et d'énergie. C'est cette nécessité qui, selon nous, est la raison même pour laquelle Aristote a fait entrer dans son systême ilèmorphique les quatre éléments d'Empédocle: ceux-ci selon le point de vue contemporain corres-

pondent aux quatre entités inévitables et indissociables présentes dans un corps physique quelconque, à savoir la matière, la masse, le champ et l'énergie.

En considérant d'un côté Aristote, et de l'autre l'expérience moderne, les élémentaires (les particules authentiquement élémentaires) sont entre la matière première ou incombinée, avec les formes élémentaires ou anti-particules d'un certain univers, et la matière combinée, de notre univers: celle-ci, à son tour, provient de la combinaison de ces élémentaires; les élémentaires seraient donc, réserve fait de l'explication de la *séparation* dans la philosophie aristotélicienne, le résultat de l'échange entre la matière incombinée et la matière combinée; entre la matière qui acquiert les propriétés d'inertie et de gravitation (matière combinée) et la matière qui perd ces propriétés en redevenant incombinée. Il est évident que ce point de vue (de Severi-Pannaria), qui, en tout cas n'exclut pas la matière, est capable de corriger l'erreur grave que constitue l'annihilation de la matière.

Si la matière et la forme, dans l'univers de la matière combinée, ne peuvent subsister seules, (Aristote), l'énergie se comporte de la même façon que la matière « *dont cette nette séparation emporte l'énergie au delà des limites de l'expérience* » (Severi), quel est le destin de la forme?

Si les réactions chimiques se faisaient à sens unique, si l'hydrogène et l'oxygène une fois transformés en eau ne pouvaient plus hors retourner de l'eau, le problême de la destinée de la forme, comme celui des antiparticules, ne se poserait pas mais: « *la forme disparaît sans périr* » (Aristote), et ceci est confirmé par les réactions chimiques, nucléaires, par l'apparition de paires de particules etc. Le problème de l'origine et de la destinée de la « forme » est demeuré au point même où Aristote l'a laissé, et où Driesch l'a repris avec son entéléchie.

Sous la forme substantielle de l'ilèmorphisme aristotélicien se concentrent certains problêmes fondamentaux de la physique ainsi que des possibilités imprévues de les résoudre. Il est remarquable de constater comment les physiciens théoriciens ont cherché par des voies diverses une définition de la particule élémentaire, par exemple ils ont représenté les diverses particules élémentaires comme étant les états quantiques d'une particule unique originelle: même cette voie, qui avait semblé meilleure que les autres, a conduit à l'échec.

Nous reproduisons ci-après un extrait du dernier mémoire de SEVERI, paru dans « Ingegneria Ferroviaria »:

« Dans divers travaux, Pannaria a parlé de « *particules d'antithèse* » ou *germes d'antithèse* (élémentaires) et de « *systêmes de transport de l'antithèse fondamentale*» (particules provenant de la combinaison des élémentaires, jusqu'à l'électron). Cette voie nous mène à une définition de la particule élémentaire. Mise à part la question du nombre des particules proprement élémentaires (quatre selon Pannaria, chacune ayant une forme élémentaire spécifique, substantielle et fonctionelle), un élémentaire est, en soi, de la matière incombinée (matière première) définie, déterminée, et subissant l'action de la forme élémentaire qui lui est propre, ou anti-particule élémentaire. C'est donc, de ce fait, une entité qui participe à l'univers de la matière incombinée (elle en provient, elle la reproduit en elle-même et y retourne de par ce que l'on appelle la « création continue ») et à l'univers de la matière combinée (par les particules de toutes les combinaisons successives). C'est donc une entité élémentaire de l'univers-anti-univers, une sorte de germe de l'espace interstitiel dans l'univers, d'origine et à l'origine de toutes les autres particules de notre univers. En conséquence on peut définir une particule élémentaire qui peut, d'un côté, se combiner à d'autres entités semblables à elle-même pour produire toutes les différentes

particules successives de notre univers de matière combinée, et qui peut, de l'autre côté, se combiner avec l'univers de la matière incombinée (anti-univers) participant ainsi à ce que l'on nomme la « création continue » dans certaines cosmologies. Une telle propriété n'appartient qu'aux élémentaires dont elle semble être la caractèristique principale: aucune autre particule de notre univers ne pourrait posséder cette propriété. Ce point de vue, de Severi-Pannaria, a permis d'indiquer en son temps, que la production et la multiplication de la discontinuité - ce qui est l'opposé de l'annihilation - constituaient la propriété fondamentale de la matière incombinée»

Les plus petites particules sont celles qui ont l'energie la plus grande. Celle-ci s'accroit d'autant plus que l'on se rapproche des particules d'antithèse, c'est à dire des élémentaires (formes élémentaires de la puissance pure).

Pour l'étude du développement des rapports que nous avons indiqués, entre la philosophie traditionnelle et la physique moderne, nous renvoyons le lecteur aux Mémoires cités en bibliographie. J'indiquerai seulement qu'arrivé à un certain stade de mes recherches - sur l'évolution des fondements de la physique aristotélicienne comme sur celle de la physique classique et quantique - j'ai acquis la conviction que pour arriver à des conclusions significatives, il convenait de réexaminer, en liaison, les concepts de base aussi bien ceux de la doctrine aristotélicienne que ceux de la dynamique de Galilée-Newton.

D'Aristote à Planck. - *L'action d'une entité en puissance pour une action ultérieure semblable;* c'est dans cette définition de l'évolution que peut se résumer la philosophie aristotélicienne. Le changement de lieu au cours du temps, selon Aristote, en correspondance avec l'ilèmorphisme qui est le fondement de la physique de son époque, distingue le mouvement - changement de lieu au cours du temps - du principe du mouvement, dans le corps mobile. Pour Aristote, l'évolution est distincte de sa mesure (la vitesse) et de l'activité qu'un corps en mouvement s'avère posséder, par rapport à cette mesure (l'impulsion, ou quantité de mouvement, et l'énergie cinétique), lorsque certaines conditions sont remplies. La puissance est intrinsèque à l'être; l'action lui est extrinsèque et se rapporte à l'espace comme tel, et comme médiateur pour les contacts éventuels avec d'autres êtres. Les aristotéliciens ont confondu l'espace des actions de l'être avec le milieu ambiant, et cette confusion est l'une des causes principales de la décadence de la dynamique aristotélicienne jusqu'à son abandon, par Galilée, ainsi que de l'échec - pendant trois siècles - de toutes les tentatives pour mettre en accord les mécaniques classique et quantique, depuis Planck, jusqu'au principe d'échange, dont nous parlerons ci-après.

Le mouvement aristotélicien, même rectiligne et uniforme, exige une cause active ou action opérant en permanence, qu'il ne faut pas confondre avec la force newtonienne, liée seulement aux variations de vitesse. Ainsi que nous le verrons, cette exigence ne constitue pas une erreur de la part d'Aristote et de la philosophie scolastique; c'est, comme nous le démontrerons, une exigence non seulement métaphysique, mais également physique. C'est une erreur des aristotéliciens, mai pas d'Aristote lui-même, que d'avoir considéré le milieu ambiant, l'air par exemple, comme le médiateur de l'action ou cause active.

A l'origine de la dynamique moderne, nous trouvons les aristotéliciens de l'école nominaliste parisienne, sorte de réfutation de la doctrine aristotélicienne, lesquels à travers leur oeuvre critique ont reconstruit et consolidé le pivot de l'ilèmorphisme. En se référant de plus près à Aristote, l'un des aristotéliciens de cette période, Buridan, arrive à la notion d'impulsion

et au concept de conservation de l'impulsion, traduit ensuite par la quantité de mouvement, telle qu'on la rencontre depuis trois siècles.

Un autre point central de la philosophie naturelle d'Aristote, que l'on a prétendu stérile et qui s'est ensuite « prouvé et reprouvé qu'il place comme fondement à l'expérience tout autre que stérile est sa conception de la δύναμις et qui se trouve liée à la vitesse, ce qui suffit à éviter toute confusion avec la force newtonienne, laquelle est liée *seulement* aux variations de vitesse.

La découverte fondamentale de Galilée est le lien entre la force et la variation de la vitesse, mais le Pisan, pour avoir parfaitement décrit la continuation indéfinie du mouvement rectiligne et uniforme d'un corps qui ne subit aucune action accélératrice ni retardatrice, n'a pas défini le principe d'inertie, comme l'a fait Newton, ou tout au moins ne l'a ni fixé ni cristallisé comme le feront les newtoniens. Pour ne pas imputer à Newton les erreurs des newtoniens, comme il est arrivé et arrive encore que l'on impute à Aristote les erreurs des aristotéliciens, nous dirons tout de suite que Newton, en énoncant les principes de sa dynamique, n'a pas preténdu comme l'ont fait ensuite les newtoniens, avoir accompli une oeuvre parfaite et définitive. Ce que nous faisons remarquer ci-après concerne la suite logique et la signification physique des principes de la dynamique newtonienne, ainsi que la manière dont elle a été transmise et enseignée.

Le principe d'inertie est un principe expérimental, obtenu par passage à la limite, comme Galilée l'a bien vu: il n'est pas un principe évident ni intuitif que l'on puisse appeler *a priori* ou *démontrable a priori*. C'est un principe double: il se rapporte à la fois à un corps au repos, non sujet au devenir du changement de lieu au cours du temps, et à un corps qui change de lieu au cours du temps, et qui est par conséquent soumis au devenir fluent - rectiligne et uniforme - qui demeure constant, en direction et en grandeur, tant que n'agit sur le corps aucune influence extérieure. Sous ce second aspect, le corps, possède une capacité active - démontrable expérimentalement en faisant varier sa vitesse - etmanifeste dans certaines conditions cette capacité active, qui prend les aspects de quantité de mouvement et d'énergie cinétique, celles-ci étant toutes deux en rapport avec la vitesse. C'est donc le mouvement fluent, rectiligne et uniforme, qui possède une capacitié active sous deux aspects: la quantité de mouvement et l'énergie cinétique. De même que cette capacité active produit le changement de lieu dans un corps en repos, cette même entité prolonge au cours du temps le changement de lieu qui lui a donné naissance. Si le changement de lieu se répète identique dans chaque unité de temps, cette activité persistera également à chaque unité du temps, de la même manière que cette activité et action d'un corps peut produire le mouvement d'un autre corps.

S'il n'en était pas ainsi, l'espace et le temps ne pourraient pas être réunis dans l'espace-temps, et il serait impossible d'expliquer comment des masses différentes peuvent, à partir d'impulsions initiales identiques (et en l'absence de force newtonienne) prendre des vitesses constantes différentes. Si l'on n'admet pas qu'il existe une capacité active de la masse liée à un espace distinct du milieu ambiant, des masses différentes - à partir d'impulsions identiques et en l'absence de force - devraient acquérir des mouvements rectilignes et uniformes de même vitesse. Si ce n'était pas une capacité active de la masse par rapport à son espace environnant qui rende permanent le mouvement rectiligne et uniforme, celui-ci ne pourrait pas être rectiligne et uniforme, avec une vitesse quelconque, et une limite à la vitesse n'aurait plus aucun sens: le mouvement rectiligne et uniforme devrait s'accomplir à une seule et unique vitesse ou bien ne pas avoir lieu. La masse est en relation avec ce mouvement, qui dans cer-

taines circonstances - choc par exemple - manifeste une activité (quantité de mouvement, énergie cinétique): c'est que la masse conjugue en réciprocité l'élément passif du devenir fluent - rectiligne et uniforme - avec une capacité active, qui peut produire cette activité. Les aspects de l'activité sont en rapport avec la mesure du mouvement (vitesse) ainsi qu'avec ses augmentations ou diminutions.

Le devenir fluent du mouvement rectiligne et uniforme, dont la vitesse constante peut prendre une valeur quelconque (pas illimité), ne peut être que le résultat de la *conjugaison* de deux éléments du devenir, l'un actif, l'autre passif - de façon analogue à la forme (acte) et à la matière première (puissance) - et l'un et l'autre de ces éléments ont une existence physique, bien que d'interprètation physique différente.

Le principe d'inertie est donc un *double* principe expérimental: il se rapporte d'une part à un corps *sans vitesse*, de l'autre à un corps *animé d'une vitesse* quelconque, pas infinie, constante en direction et en grandeur. C'est pourquoi ce principe apparaît sur le plain logique comme au second rang des principes de la dynamique, le premier rang étant occupé par $f = m \cdot a$. Le principe d'inertie dérive expérimentalement de $f = m \cdot a$ dans le cas où $f = 0$. La force est nulle, mais de quelle force s'agit-il? Evidemment de la force newtonienne, de variation de vitesse, qui existe seulement dans l'action d'une variation de vitesse et non de l'action d'une force liée à la vitesse: le principe d'inertie de Newton, qu'il a placé au premier rang de sa dynamique se réduit a cette place, à une tautologie, car il se réfère à la définition de la force (une action capable de... etc.); au contraire, si on le place au second rang, il apparaît comme un corollaire de $f = m \cdot a$. Comment se fait-il qu'un corps continue à se mouvoir après avoir perdu le contact avec celui qui l'a heurté, si la force newtonienne n'est valable que pour l'action (de modification de la vitesse)? Galilée, en introduisant une force liée à la variation de vitesse, n'a pas contredit Aristote, dont la force était liée à la vitesse; c'est Newton qui s'est implicitement écarté de la prudence de Galilée en plaçant le principe d'inertie au premier rang de sa dynamique.

Un corps qui se déplace sans variation de vitesse possède la *capacité de manifester* - au moment d'une variation de vitesse - sa quantité de mouvement et son énergie cinétique. Ceci signifie que cette capacité est déjà l'apanage du corps lui-même lorsque, sans la manifester, il se meut d'un mouvement rectiligne et uniforme. Un corps continuant à se mouvoir lorsque rien n'influence son mouvement, doit posséder une impulsion qui ne peut être identifiée ni avec la quantité de mouvement, ni avec l'énergie cinétique, qui ne sont que l'expression - dans certaines circonstances - de cette impulsion. Il en résulte que le principe d'inertie newtonien est insuffisant au point de vue mécanique. En quoi consiste physiquement cette impulsion ou activité permanente dans le corps lorsque, bien que la possédant en permanence du fait qu'il change de lieu, il ne la manifeste pas?

La physique classique a pu éluder ce problême, la physique quantique ne le peut pas à moins de renoncer à son avenir ou de le nier délibérément. Il y a quarante ans que l'on essaie d'expliquer les effets des forces, de toutes les forces, de les justifier et de les décrire avec $f = m \cdot a$ et tout ce qui découle de cette petite formule. Pour les forces nucléaires et les énergies *intra-nucléaires* qui leur sont liées, cette formule n'est absolument d'aucun secours; elle est, de même, notoirement insuffisante pour les forces électromagnétiques. Il en résulte la nécessité de nouvelles recherches et d'une reprise à la base des fondements mêmes: le mouvement, la dynamique, pour l'approfondissement desquels on est immanquablement ramené à Aristote.

Pour esquiver ce problême, nous ne voyons en définitive que trois voies: 1) ne pas considérer comme résolu le dilemme de Parménide et nier, par conséquent, le devenir et, par là, toute théorie évolutionniste; établir que le mouvement n'est, physiquement, qu'une apparence; 2) déclarer que le changement de lieu dans le mouvement fluent, rectiligne et uniforme, n'est pas physique mais métaphysique; 3) postuler que le mouvement rectiligne uniforme - comme mouvement en soi même, relatif à ce que l'on veut, car il y a toujours quelque chose qui, en définitive doit se mouvoir, faute de quoi on retombe au point de départ - ne respecte pas les principes de conservation, au sens le plus large d'un bilan physique devant au moins se solder par une égalité, et non au sens d'une activité qui ressemblerait beaucoup au *mouvement perpétuel* de première espèce.

La première voie ne serait concevable que par un mouvement d'idées pures, de l'esprit, dans un espace immobile à quatre dimensions; la seconde traduit la position implicite et irréfléchie de tous les théoriciens de la physique actuelle; la troisième amènerait à remarquer que, tandis que la physique peut établir un bilan des variations de vitesse, elle ne peut en faire autant pour la vitesse elle-même, ce qui conduit à nier toute valeur physique au changement de lieu.

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. Pannaria

traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

(À suivre)

L'AUTRE FACE DE LA LUNE

Le contenu des clichés pris par le Lunik sur la face postérieure de la lune est analysé par comparaison avec les aspects correspondants de la face antérieure. Il s'avère qu'il existe quelques véritables « mers » et un certain nombre de dépressions, qui sont considérées comme « mers épicontinentales »; le nombre de « cratères » lunaires est très grand. La plus grande partie des surfaces claires des photos, qui indiquent les « terres » (« sols fermes »), en est couverte. Les surfaces de mer n'occupent sur la partie photographiée de la face postérieure, qu'une place relativement plus restreinte que sur la face antérieure. Toutefois, il y a environ 28 % de la face postérieure (14 % de la surface de la sphère) qui ne sont pas encore connus, si bien qu'on ne peut encore rien affirmer de définitif. Une ceinture de dépressions semble continuer sur la face postérieure la ceinture de mers de la face antérieure. Les Montagnes Soviétiques devraient plutôt être considérées comme la bordure d'une zone de terre dressée obliquement, comparable à peu près aux Apennins de la face antérieure (?). Du point de vue tectonique, on doit supposer jusqu'ici seulement l'existence d'éléments Nord-Sud. Les différences entre les deux faces postérieure et antérieure sont des différences de degré, et non des différences de nature. L'auteur est d'avis que, en présence de l'incertitude qui s'attache à toute tentative d'interprétation, toutes affirmations, toutes hypothèses, toutes théories sont prématurées. Tout au plus la pauvreté en grandes mers et le nombre relativement grand de « mers-cratères » pourraient-ils donner lieu à des affirmations fondées.

Le fait que nous soyons maintenant capables de parler de la face arrière de la lune est tellement sensationnel qu'on peut s'épargner d'abondants commentaires sur ce sujet. Mais ce que nous pouvons déchiffrer des clichés de la station automatique spatiale soviétique, le « Lunik III », est moins sensationnel, beaucoup moins sensationnel en tous cas que ce que les journaux voudraient nous faire croire.

A l'époque actuelle - Juin 1960 - il existe deux photographies de la face arrière de la lune: un cliché incomplet du disque lunaire, et un autre qui montre à grande échelle un secteur avec tous ses détails. Jusqu'ici, par suite de la libration de la lune, nous connaissions environ 59% de la surface de la sphère. Les clichés du Lunik y ajoutent 27% de plus, donc à peine un tiers, si bien qu'il reste encore une portion de 14% qui n'a pu être ni vue ni photographiée. Toutefois, la nouvelle fraction de 27% qui vient d'être découverte ne peut aucunement être analysée de façon certaine, car les clichés du Lunik pris par lumière frontale (perpendiculaire à la surface), ne présentent presque pas d'ombres, donc presque pas de relief. Ils montrent plutôt essentiellement les différences d'albedo des roches de la surface lunaire.

Il faut rappeler à ce propos que, bien que la face antérieure de la lune ait pu être photographiée sur des clichés nets et détaillés, de nombreuses questions ne sont pas résolues, par exemple celles qui concernent les matériaux, la structure tectonique, les micro-reliefs de la croûte lunaire; beaucoup plus nombreuses encore sont les questions non résolues à propos de la genèse des formes des terrains de la lune, de la constitution de la sphère lunaire, etc... Tant qu'un détail tel que cratère, vallée, dépression de mer n'a pas été photographié sous différents éclairements, on ne peut rien affirmer de positif sur sa configuration, et encore beaucoup moins sur sa formation, ni dire s'il est d'origine volcanique, tectonique ou metéoritique. Le lecteur trouvera là-dessus de plus amples informations dans l'article du même auteur paru dans le numéro 6 (Juin) de la 52e année de "Scientia,, (1958). Il y trouvera aussi des données fondamentales concernant la lune, qui peuvent aider à comprendre ce que va suivre.

Il faut d'abord rechercher ce que les clichés du « Lunik » nous montrent, avant de pouvoir tirer de leur contenu des conclusions générales.

Toute analyse du contenu des clichés doit tenir compte de ce que les photographies ne sont pas nettes, qu'elles ont été prises par un éclairage sans ombres, que les deux clichés, d'échelles différentes (distances focales des objectifs: 200 et 500 mm.), et plus encore leurs reproductions diffèrent dans les détails (éclairage - conditions de prise de vues - influence de la reproduction), et que, pour ces raisons, ils contiennent certainement des causes d'équivoque. On peut néanmoins affirmer certaines choses:

Les différences de luminance des photographies reproduisent les différences d'albedo. Celles-ci dépendent des couleurs des roches de la croûte (obscures - relativement basiques, claires - relativement acides) ainsi que de la rugosité de la surface (une surface rugueuse ou de la poussière est plus sombre, que des roches lisses, pas décomposées en poussières). Les parties noires sont, sans aucun doute, des « mers ». Les mers connues de la face antérieure (Mare Crisium, Mare Smythii, Mare Marginis, Mare Australe et autres) apparaissent en noir foncé avec des limites nettes. Seulement Mare Foecunditatis a des limites analogues à celles d'une mer « épicontinentale », qui se fondent dans la zone de cratères environnante. C'est aù contraire des « vraies » mers, qui sont des cuvettes creusées dans la partie extérieure de la croûte, purement une « terre » basse qui est recouverte par le magma, sombre et basique (sur la terre: ce qui est appelé plateau basaltique). Il faut aussi considérer comme des « mers » de nouvelles zones, qui sont donc sombres: la Mer de Moscou (Mope Mockwi) (300 km. de diamètre comme le Mare Nectaris de la face antérieure), Mare Somnorum (mer des Songes, en russe Mope Metschti), le cratère «Ziolkowski» (environ à 100 km. et du même ordre de grandeur comme Plato), Mare Humboldtianum; de plus un certain nombre d'objets noirs petits: quelques uns au sud de l'Equateur, le groupe de cratères près de « Lomonossow », un cratère au sud de la Mer de Moscou, tout près au Nord de l'Equateur. Seuls sont incontestables jusqu'ici les cratères à remplissage de Magma basique, donc foncé, tandis que les cratères « normaux » dans les parties tachetées des zones claires de « terre » restent hypothétiques.

Le fait qu'il existe sur la face postérieure un plus grand nombre de tels cratères, peut s'expliquer par les considérations suivantes: dans les parties connues des photographies, les zones de cratères qui y figurent sont reconnaissables, leur netteté diminue vers l'intérieur de la lune. La même image montre une bande marginale du disque lunaire, qui s'estompe de même graduellement, c. à. d. qui disparait progressivement dans les parties intérieures visibles, mais peu ou pas modelées, de l'image. Mais, dans les tonalités grises de l'intérieur de l'image (voir la figure) se reproduit le même aspect de « moucheture » dans lequel apparaissent çà et là des formes arrondies; cet aspect est le plus net entre Mare Marginis et Mare Smythii à l'Est et les Montagnes Soviétiques à l'Ouest. (L'albedo de ces régions doit, d'après la « Pravda », équivaloir à celui de la zone la plus riche en cratères de la terre ferme méridionale de la face antérieure). Un nombre important d'objets très sombres, au milieu de détails flous et arrondis, apparait dans les surfaces grises les plus sombres. Parmi eux, dans la région de Lomonossow, et autres, des cratères disparaissant en rigoles, des « cratères allongés » (voir la figure) existent certainement, comme on en connaissait déjà, non loin de là, sur la face antérieure (entre Mare Crisium et Mare Smythii). Et ce groupe se trouve en fait dans le coude des Montagnes Soviétiques, si bien que celui-ci apparait comme le bord d'une dépression, dont les parties les plus profondes sont remplies de lave basique, sombre, correspondant apparemment aux mers épi-continentales de la face antérieure.

D'autres surfaces grises, mais moins sombres, apparaissent: les parties relativement sombres forment une ceinture, qui partant de Mare Smythii, s'étend dans la direction de l'Equateur, jusqu'à Mare Somnorum. La bordure Nord de cette « ceinture » présente un tracé incurvé, tandis que la limite du côté du pôle se perd dans les zones claires avoisinantes. La ceinture semble être une dépression, plus profonde au nord, en partie remplie de magma, qui aboutit sur le bord à un cratère à demi rempli. Le fond de cette dépression, qui semble comporter de nombreuses formes circulaires (cratères), se relève graduellement vers le nord jusqu'au niveau des plaines de « terre ». Si cette interprétation devait se confirmer, il existerait là une jonction entre la ceinture de mers de la face antérieure (Oceanus Procellarum - Mare Imbrium - Mare Serenitatis - Mare Crisium - Mare Marginis et Smythii) et Mare Somnorum. Le trait d'union qui devrait exister dans ce cas jusqu'à Oceanus Procellarum n'a pas pu encore jusqu'ici être vu photographiquement.

Les surfaces d'un gris-clair, c. à. d. celles dont l'albedo est relativement élevé, se présentent en un complexe fermé, dans la région de la mer de Moscou; elles touchent d'un côté aux Montagnes Soviétiques, de l'autre côté, elles s'étendent à peu près de la latitude de la mer de Moscou jusque sur l'Equateur, sur le bord de la « ceinture » sombre. C'est une surface irrégulière de forme trapézoidale, grise à petites taches, qui est plus sombre du côté des Montagnes Soviétiques, ainsi que sur la bordure opposée. Il y a là évidemment une dépression de grande étendue dans la croûte, de profondeur variable, dont le fond est riche en « cratères », et qui se relève de tous les côtés. Au milieu des parties sombres de l'Ouest se trouve la mer de Moscou; au pied du mont des Soviets il semble y avoir un seuil qui lui est approximativement parallèle, et qui est accompagné de rigoles.

Les parties les plus claires, qui apparaissent presque blanches, sont sans aucun doute des zones de « terre » sous lumière frontale. Comme la bande marginale, aux nombreux cratères, va progressivement vers le blanc, comme les zones de moindre albedo laissent aussi supposer une épaisse bordure de cratères, on peut admettre que toute cette même zone est de la « terre ».

En ce qui concerne les « Montagnes Soviétiques », pour lequel il est indiqué une longueur totale de 2000 km., il n'apparait nettement que dans sa partie moyenne, c. à. d. à l'ouest de la dépression voisine du groupe de Lomonossow et Mare Marginis. Vers le Nord, il parait s'aplatir, vers le Nord et le Sud, se bifurquer. Jusqu'ici, on est seulement sûr de l'existence d'un élément linéaire qui s'étend en direction meridienne. (La face antérieure présente également des éléments structuraux prédominants de direction Nord - Sud «Scientia» 1958 n. 6). Cet élément, dont la tonalité ombrée indique une forme de digue, s'étend suivant une ligne mollement ondulée entre la « mer épicontinentale » voisine de Mare Marginis et la grande dépression des environs de la Mer de Moscou; elle semble entourer aussi bien vers le Nord que vers le Sud la dépression orientale; une deuxième branche s'étend vers le Sud jusqu'au bord de la ceinture équatoriale au delà de l'Equateur. Les photos originales, ainsi que leurs différentes reproductions, diffèrent l'une de l'autre dans leurs détails. Dans l'ensemble toutefois, cette « montagne » semble être la bordure dressée obliquement de la « dépression de la mer de Moscou », qui tombe de façon relativement raide sur la dépression orientale; c'est donc un banc à parois obliques, comme par exemple les Apennins, les Carpathes de la face antérieure. On doit peut-être penser ici à une forme analogue à celle du liteau de « terre » séparant Mare Nectaris de Mare Foecunditatis (région voisine de Guttenberg), qui semble correspondre également par sa position aux Monts Soviétiques, mais nullement à une chaîne de montagnes au sens terrestre; de

telles chaînes manquent complètement sur la lune, car elle ne connaît aucune roche sédimentaire.

En *résumé*, on peut, sur la constitution de la face postérieure de la lune, compte tenu des réserves précédentes, déclarer ce qui suit (fig. 1):

1. - Sur la partie postérieure de la lune qui nous est connue par les clichés du Lunik III, on peut affirmer avec certitude l'existence: d'une nouvelle « grande mer » au Sud de l'équateur (Mare Somnorum), ainsi que d'une mer relativement petite (Mer de Moscou) et de plusieurs mers-cratères; ce sont des formes arrondies remplies de roche sombre. En outre, désormais quelques-unes des mers de la face antérieure se montrent avec leur configuration à peu près ecexte.

2. - Les régions où les cratères sont nombreux dans le segment du cercle connu, ainsi que sur les bords des clichés, se continuent vers l'intérieur de la lune. De même de grandes parties à l'intérieur du disque (voir point 4 c), ainsi qu'en particulier la « ceinture » qui relie les mers entre elles sur l'hémisphère Sud (point b) permettent de conjecturer avec certitude l'existence d'une abondance de formes rondes de différentes grandeurs.

3. - La plus grande partie du disque lunaire est occupée par des zones d'albedo plus fort, mais variable (les publications soviétiques parlent de 90% des surfaces nouvellement connues); sans aucun doute, il s'agit là pour la totalité de « terrae », donc de roches claires, relativement acides de la couche extérieure de la croûte, comparables aux tables continentales terrestres. Il est plus ou moins certain que les zones grises tachetées signifient bien des fois une abondance de cratères, correspondant au sol ferme du sud de la face antérieure.

4. - Les surfaces de moindre albedo sont, classées dans l'ordre de clarté croissante:

a) une zone entre Mare Marginis et les Montagnes Soviétiques (de gris foncé presque jusqu'au noir) nettement délimitée au Sud et à l'Est, devenant progressivement plus claire au Nord;

b) une « ceinture » équatoriale s'étendant sur l'hémisphère Sud entre Mare Smythii et Mare Somnorum (moins sombre);

c) dans la zone à l'Ouest des Montagnes Soviétiques (plus clair que b).

5. - Le degré de foncé des tonalités grises devrait être proportionnel à la profondeur de la dépression au dessous du niveau moyen de la lune, ou en dessous du niveau des alentours; car en 4 a) la tonalité la plus sombre se trouve près des cratères noirs, des groupes de cratères, des cratères allongés et des mers, zones creuses par conséquent, sur lesquelles le magma profond, basique, a atteint la surface supérieure; pour 4 b) sur la bordure nord du magma sombre, il semble y avoir des cratères voisins partiellement comblé, et en 4 c) la mer de Moscou se trouve au milieu d'une partie particulièrement sombre. D'un seul côté, (sur 4 a et 4 b), ou de plusieurs cotés (sur 4 c), les dépressions s'atténuent progressivement et arrivent au niveau de la région environnante (tons gris devenant plus clairs).

De là à supposer que des parties de ces dépressions ont le caractère de mers épicontinentales, il n'y a qu'un pas.

6. - La nature des Montagnes Soviétiques ne peut pas encore être diagnostiquée avec certitude. On a supposé comme interprétation la plus vraisemblable qu'il s'agit de la bordure d'un banc de « terre » placé en oblique, avec une chute abrupte sur la dépression qui le limite vers l'Est

(voir 4 a), des plongements vers l'Ouest et le Nord et sa terminaison à la « ceinture » équatoriale 4 b.

En somme, il faut noter - que l'on n'a pu jusqu'ici reconnaître à coup sûr des formes élémentaires d'un nouveau genre sur la face postérieure;

que l'abondance des «cratères» est vraisemblablement considérable;

que les « vraies » mers-cuvettes occupent des surfaces moindres, que sur la face antérieure (on ne doit pas toutefois oublier qu'environ le quart de la face postérieure nous est encore inconnu);

que dans les dépressions de «terra » 4 a) et 4 c), mais particulièrement en 4 b), des mers épicontinentales pas encore aperçues peuvent être cachées, c. à. d. des zones de « terre » recouvertes de magma basique.

Il est certain finalement que, dans l'extension Nord - Sud des Monta gnes Soviétiques, et dans la même direction longitudinale que les crevasses d'explosion (cratères allongés) s'exprime un caractère tectonique essentiel, correspondant aux conditions de la face antérieure, tandis que les éléments tectoniques N. O. - S. E. et N. E. - S. O., qui existent sans aucune doute, à cause de leur finesse, sur les clichés existants jusqu'ici, ne peuvent pas encore être aperçus (à moins que l'on ne veuille voir une manifestation du sytème N. O. - S. E. sur la bordure occidentale du fond de la Mer de Moscou).

Le résultat le plus important de l'étude devrait être que la « ceinture » mentionnée en 4 b) fait comprendre la présomption que la ceinture des mers de la face antérieure pourrait se fermer sur Mare Smythii, sur cette ceinture même et sur Mare Somnorum, contrairement aux nouvelles interprétations, mais suivant un grand cercle.

Pour conclure, il faut poser en fait qu'il n'existe pas de différences de nature entre les deux moitiés antérieure et postérieure de l'écorce lunaire, mais plutôt des différences de *degrés*. La différence ne réside pas dans le nombre de cratères, car ce nombre semble au moins aussi important sur la face postérieure que sur la face tournée vers la terre. La différence réside plutôt dans la surface relativement importante des terres, dans une répartition relativement moins dense des mers sur la moitié de la lune opposée à notre planète. Il est possible que les 28% non connus de la face postérieure viennent modifier la proportion terres - mers; en principe, ils la modifieront à peine.

En aucun cas, on ne pourra parler d'une différence radicale entre les deux moitiés de la lune, du même genre que celle qui existe sur la terre, qui comprend un hémisphère maritime (le Pacifique) et un hémisphère de terres (Atlantique). Encore moins la lune présente-t-elle d'aussi grandes diversités de structure tectonique que la terre, sur laquelle l'entourage du Pacifique représente une évolution tectonique essentiellement différente du reste de l'écorce terrestre. Toutefois ces différences dans la genèse tectonique restent basées plus sur la structure des couches sédimentaires (ou sialique), que sur la structure et la nature de la croute profonde - mais celles-ci ne paraissent pas être d'une constitution essentiellement autre que sur la lune.

* * *

Après avoir obtenu dorénavant des notions quelque peu solides, on peut évaluer de façon critique quelques-unes des nombreuses hypothèses et interprétations, qui ont été émises à grand bruit dans les mois qui ont suivi l'apparition des photos du Lunik III.

C'est ainsi qu'on doit considérer comme prématurées les opinions qui contestent l'existence d'une ceinture de mers circumlunaire. Il semblerait plutôt qu'une telle ceinture existe (le long d'un grand cercle?).

Il est prématuré de supposer que la face postérieure est un peu moins fortement crevassée, émiettée, fendue que l'hémisphère tourné vers la terre. Car les clichés existants ne permettent d'exprimer aucun jugement à ce sujet.

Toutes les hypothèses, qui font intervenir un plus petit nombre de cratères, c. à. d. une intensité « volcanique », ou plutôt une intensité magmatique moindre sur la face postérieure, sont également prématurées, et même probablement erronées. Car le nombre des cratères est considérable sur les deux faces.

Il en résulte que sont provisoirement injustifiées les suppositions qui ont recours à des influences plus faibles des marées (du magma) pour expliquer le prétendu volcanisme plus faible de la face postérieure.

Très aventurées apparaissent également les conclusions qui ont été tirées du fait que la face arrière ne reçoit aucune ombre de la terre, et ne connait par conséquent aucune éclipse de soleil. Les changements de température les plus rapides provoquées par l'ombre, des différences d'environ 300°, ont dû avoir pour effet une altération plus rapide et plus intensive des roches de la face antérieure, qui doivent être plus fortement crevassées que sur la face arrière. En faisant abstraction du fait que celà ne peut pas encore être absolument prouvé aujourd'hui, on devrait croire que le changement de température qui se produit à l'occasion d'une éclipse de soleil se fait beaucoup plus rapidement, si bien qu'il ne pourrait se transmettre profondément dans la surface de la roche, en tous cas, pas si profondément que les différences périodiques mensuelles, à effet plus prolongé.

Il est prématuré de réfléchir sur la question de savoir si la tectonique de la face postérieure confirme ou infirme les conceptions admises pour la face antérieure, et si la structure d'ensemble de la croûte lunaire répond à l'idée que nous en avions jusqu'ici.

Il reste également injustifié jusqu'à nouvel ordre de déduire, de prétendues différences qualitatives des deux faces de la lune, des conclusions quelconques sur l'origine du satellite terrestre. Car toutes nos conaissances antérieures plaident pour une identité fondamentale des deux hémisphères.

Bien entendu, jusqu'à nouvel ordre, les considérations basées sur les clichés du Lunik et concernant la formation de structures lunaires typiques (« cratères » de tous ordres de grandeur) restent aussi du domaine de la fantaisie. La majorité des cratères résulte-t-elle d'évènements magmatiques ou de la chute (dans la littérature anglo-saxonne: impact) d'astéroïdes et de météorites? La question ne peut, forcément, être tranchée qu'à la suite d'études morphologiques extrêmement détaillées, qui ne sont pas possibles par observation télescopique. Ce qu'on peut dire là-dessus jusqu'ici, d'après les phénomènes constatés sur la face antérieure, ne plaide *pas* en définitive pour l'hypothèse des impacts.

Il reste donc seulement un unique fait pour justifier les considérations en cause: le fait que la partie désormais connue *de la face postérieure* est incontestablement moins riche en « Mers » que la totalité de la face antérieure. (Il n'est pas encore prouvé que l'ensemble de la face postérieure soit essentiellement plus pauvre en mers que la face antérieure, et par conséquent, en diffère qualitativement). En supposant cependant que le rapport terres-mers déduit des photos de la face postérieure soit encore modifié par la connaissance du quart encore manquant, celà ne constituerait pas encore une différence fondamentale par rapport à la face antérieure. La différence reste toujours une différence de degré. La-dessus, il faut aussi avoir présent à l'esprit, que les mers sont des cuvettes écroulées de la croûte la plus externe de la lune (l'écorce de « terra »), résultant du dépérissement de volume dans la sous-croûte basique (par suite de dégagements de gaz,

de transports de laves sur la croûte supérieure, de déplacements du magma). Ce sont des fenêtres dans l'écorce de terra, par lesquelles le magma sombre des profondeurs devient visible et aussi est projeté. D'après cette conception, on doit s'attendre à ce que les deux faces antérieure et postérieure aient évolué et se soient construites de la même façon; sinon il faudrait que des phénomènes de même nature, qui sont caractérisés par des courants de magma, des dégagements de gaz, et des éruptions de magma sur la surface supérieure, aient joué de façon plus intensive sur la face tournée vers la terre que sur la face opposée. Car, sur la face antérieure, l'effet de gravité de la masse de la terre aurait dû être plus fortement marqué, que sur la face postérieure. Mais, comme nous l'avons dit, il n'en existe aucun indice jusqu'ici; cependant, même si des preuves irrécusables existaient, la différence entre les deux faces entérieure et postérieure resterait une différence de degré, une différence quantitative.

Si des considérations de ce genre devaient justifier les faits, alors on devrait se demander quel corps céleste aurait eu pour effet qu'un hémisphère terrestre présente un «Mare» géant, telle que le bassin du Pacifique, alors que l'autre hémisphère ne contient manifestement que beaucoup moins de surface de mer. Il est beaucoup plus raisonnable à l'heure actuelle d'attendre encore en face de toutes les hypothèses, jusqu'à ce que la moindre « zone blanche » de la carte de la lune ait été effacée, et que jusq'uà ce que de nouvelles photographies, techniquement encore plus parfaites, permettent de lever nos doutes actuels.

Rostock, Universität.

K. Von Bülow
(traduit par M. R. Daniel - Saint-Mandé)

ENCORE LES ÉVÉNEMENTS MENTAUX : RETOUR SUR QUELQUES ARGUMENTS ANCIENS

(PREMIÈRE PARTIE)

Les psychologues behavioristes contemporains s'en prennent à l'existence d'évènements mentaux par des moyens qui ne valent guère mieux que ceux dont se servaient voici quarante ans, Watson, Lashley et leurs partisans. La position classique que prennent les psychologues d'aujourd'hui contre la possibilité d'une science des évènements mentaux ne peut mettre un terme au débat. Ce défaut tient à ce que leur attaque est habituellement fondée sur des considérations de faits *au lieu d'être, comme il conviendrait, une analyse conceptuelle de l'*idée *d'un évènement mental. L'article ci-dessous se propose de révéler certaines faiblesses dans le modèle-type des attaques contre l'introspection. Il le fait en défendant cette dernière (c'est à dire l'introspection) contre des critiques visant des faits d'observation, comme celles de Watson, Lashley, Hull et Skinner. L'article s'en prend ensuite à l'introspection comme elle devrait être critiquée, non de l'extérieur, en lui opposant tels ou tels faits, mais de l'intérieur, en montrant ce qu'il y a d'inconsistant dans le concept même d'une science d'évènements d'ordre privé qu'on qualifie d'évènements mentaux.*

I. - Bien que professant moi-même un behaviorisme amendé, je me sens, en écrivant cet article, comme un lion sur le point d'être lancé contre les chrétiens. Mon propos est de remarquer que le fait de parler d'événements et de processus mentaux *est* critiquable; mais non pour les raisons invoquées par les psychologues behavioristes. Les arguments habituels contre les « données de la conscience » ne sont pas concluants. Etablissons cela et considérons ensuite la *seule* attaque valable contre la psychologie introspectionniste.

La plupart d'entre nous, quand ils ne font ni psychologie ni philosophie, emploient et comprennent des mots comme *connaitre*, *sentir*, *état d'âme*, *intelligent*, *habitude*, *conscient*, *sensation*, *imaginer*, *feindre*, *se souvenir*, *penser*, *motif*, etc... Nos conversations ne se traînent pas de malentendu en malentendu quand de tels termes y apparaissent. Nous employons naturellement ce langage, pour exprimer exactement ce que nous voulons. Ainsi, en un sens non négligeable de l'expression « connaître la signification », nous connaissons tous la signification de ces mots « mentaux ».

Mais à la question: « que voulez-vous dire exactement? » La conversation courante *s'arrête*. Nous éprouvons le même embarras qu'Augustin à propos du temps: « Qu'est-ce donc que le temps? » demande-t-il. « Si personne ne me le demande, je le sais; si je veux l'expliquer à celui qui me le demande, je ne le sais plus»[1].

Les gens qui n'ont pas réfléchi à ces mots « mentaux » pourraient aussi éprouver de l'embarras devant de telles demandes d'éclaircissement.

Mais les philosophes éminents ont surmonté cet embarras. Les grands noms, à commencer arbitrairement par Descartes, sont Leibniz, Locke, Berkeley, Hume, David Hartley. les Mill, Kant, Herbart, Lotze; et, dans un courant différent du même fleuve d'idées, Fechner, von Helm holtz, Wundt, Hering, Brentano, Stumpf, G. E. Müller, Ebbinghaus, Mach, Avenarius, Külpe, Titchener, et James. De profondes différences séparent ces penseurs. Cependant leurs doctrines s'accordent en ce qui concerne l'esprit et la conscience. Sans aller jusqu'à en faire l'histoire, je ne puis qu'esquisser certains aspects de cette doctrine.

[1] *Confessions*, XI, 14.

Chaque homme a un corps et un esprit. Les corps sont dans l'espace; ils sont soumis aux lois mécaniques. Les processus corporels peuvent être observés de l'extérieur. Mais les esprits sont différents, — on ne peut les peser, les localiser, ils ne sont pas gouvernés par les lois mécaniques. Ils ne sont pas observables par des témoins extérieurs. Mais leurs contenus sont néanmoins observables — par le sujet. On peut le faire avec une objectivité croissante, jusqu'à ce que, comme avec Wundt, les techniques expérimentales deviennent essentielles à la description de la vie intérieure.

Ainsi donc, il y a deux sortes d'existence. L'existence *physique*, et l'existence *mentale*. Tous les faits physiques se relient mécaniquement. Mais les faits mentaux surviennent dans des champs isolés, — les «esprits». Normalement, il n'y a aucune connexion causale entre ce qui se passe dans deux esprits. Bien plus, la nature de la conscience, qui est semblable à un courant, a pour conséquence que l'esprit (dont la vie *est* ce courant) doit se rendre compte de ce qui s'écoule dans ce courant. Et l'esprit ne peut errer au sujet de ses contenus; il est à l'abri de l'illusion et de la confusion. Les jugements perceptuels peuvent être confus. Mais la conscience et l'introspection ne peuvent l'être. Comment pourrais-je me tromper sur les données de mes sens? Les choses ainsi connues, — sensations, images, souvenirs, Bewusstseinslagen, etc,... - ont des attributs indéfinissables en termes d'espace, de temps, et même de quantité. Les sensations et les images, en plus d'attributs comme l'intensité, l'extensivité, possèdent ceux de *qualité* et de *clarté*, — propriétés auxquelles ne se réfèrent ni la physique ni la chimie. Et elles ne peuvent pas non plus être décrites en langage mathématique, — en dépit des tentatives de Herbart.

De plus, la conscience unit le passé, le présent et l'avenir; elle renferme non seulement ce qui est explicitement connu, mais aussi une pénombre de significations implicites, — contribuant toutes à une qualité organique distinctive. Ces contenus de la conscience sont organisés. Ainsi l'esprit est sélectif; — on ne trouve rien de comparable dans le monde inorganique. Les éléments sont fondus en un tout unique, — qui est plus qu'une simple coexistence de parties. Les objets sont vus, non comme des constellations de taches colorées, mais comme des hommes, des voitures, des maisons. Une maison n'est pas simplement un entassement de briques; de même une perception est plus qu'une conscience momentanée de couleurs, ou de bruits. La perception est perception *de* ces choses, organisées d'une certaine manière. Et cette organisation, c'est la fonction de l'esprit de l'effectuer. La connaissance qu'on a de sa propre conscience ne se situe pas au même niveau logique que les contenus de cette conscience, pas plus que la forme d'une maison ne peut être assimilée à cet autre objet que sont les briques sortant du four.

La vie mentale, de plus, trouve sa cohésion dans une conscience de soi comme objet de toute perception interne. Toute cette analyse des événements mentaux et de la conscience suppose implicitement l'idée que les gens les moins sophistiqués admettraient ce que nous venons de dire. Cela semble s'accorder avec ce que les gens ordinaires entendent par *esprit*, et par *conscience*, — et c'est là une prétention que le plus audacieux behavioriste n'a pas encore élevée en faveur de ses propres positions. Ce ne sont pas là non plus des réponses démodées à un problème démodé. Les gens ordinaires ne peuvent pas être rapidement amenés à voir la vérité de doctrines qui jettent le doute sur cette conception des événements mentaux. Posée de façon critique comme la pose Mc Dougall[1], la question demande une réfutation soigneusement établie:

[1] Dans un article intitulé: *Psychologie intentionnelle ou psychologie mécanique?* que l'éditeur de la « Psychological Review» (XXX, 1923), a astucieusement inséré entre les deux moitiés du fameux article de Lashley: *L'interprétation behavioriste de la conscience*

« Un jour ou l'autre, l'un ou l'autre d'entre vous peut être appelé à faire partie d'un jury pour juger une accusation criminelle. Supposons qu'il s'agisse d'une accusation de meurtre. Un homme a tiré sur un autre et l'a tué. La déposition des témoins a établi de façon certaine que l'accusé tenait le revolver et a tiré le coup fatal. Les témoins vous donnent un compte-rendu behavioriste complet de l'incident. A partir de là vous pouvez être capable de conclure avec confiance que l'accusé avait l'intention de tirer sur sa victime. A ce moment, vous avez abouti, à partir de la description du comportement, à une conclusion qui dépasse les limites... du behaviorisme. Mais la Cour sera intéressée par un problème psychologique plus difficile encore, à savoir — si l'on adment que son intention était de tirer sur sa victime, avait-il l'intention de la tuer? Le compte-rendu behavioriste le plus complet n'arriverait pas à faire la lumière sur cette question. Mais il y a un problème psychologique plus profond encore que la Cour doit résoudre, avant d'être en mesure de juger l'accusé. Etant admis que son intention était de tuer sa victime, quel était le mobile de cette intention? Vous avez le problème le plus essentiel posé par ce cas, et un problème que... le behavioriste... est parfaitement impuissant à résoudre ». (p. 287).

Sur cette question précise des événements mentaux, le behaviorisme, (depuis Watson jusqu'à l'époque actuelle), s'est opposé à la psychologie de Wundt, Külpe, et Titchener. Les behavioristes adoptent une série de positions exprimant leur défiance à l'égard des « événements mentaux ». Ils croient que les spéculations à la manière de Titchener ne deviendraient pas plus efficaces si on redoublait les efforts d'introspection. La plus nette de ces positions behavioristes consiste à dire: *Les événements mentaux n'existent pas.*

C'est la position qu'adopte Watson[1]: « Le behavioriste ignore les événements mentaux.. ..dans le même sens que la chimie ignore l'alchimie, l'astronomie l'astrologie, et la psychologie la télépathie et les manifestations psychiques ». Weiss dit la même chose[2]: « Les facteurs que la psychologie traditionnelle classifie vaguement comme éléments conscients ou mentaux *s'évanouissent* totalement dans les composantes biologiques ou sociales de l'analyse behavioriste ».

La position de Lashley diffère à peine par moments: «Accordez-moi», dit-il, « les postulats des sciences physiques, et je peux vous montrer comment les phénomènes de l'esprit peuvent se produire à l'intérieur d'un système qui n'a d'autres attributs que ceux que le physicien prête à son monde de phénomènes »[3]. Et ailleurs: « La description d'un rat ouvrant une boîte à problème est uncompte-rendu aussi complet du processus de la pensée que celui qu'on peut faire à partir de données introspectives».

Une autre position behavioriste est la suivante: *Les événements mentaux peuvent exister, mais ils n'intéressent pas le behavioriste.*

Cette position est adoptée par Bechterew[4]. C'est également une échappatoire quelquefois adoptée par Watson[5], par Lashley, et par des auteurs plus récents las des batailles métaphysiques. Non seulement cette attitude concède l'existence des événements mentaux, mais encore elle accorde un parallélisme psycho-physique incompatible avec l'analyse behavioriste.

Une troisième position à partir de laquelle les behavioristes ont réagi contre les événements mentaux est la suivante: *Les événements mentaux*

[1] « British Journal of Phychology », 1921.
[2] *Theorical basis of human behavior.*
[3] « Psychological Review », 1923.
[4] *La psychologie objective* (Paris, 1913).
[5] « Psychological Review », 1913.

peuvent exister, mais ils sont scientifiquement insolubles, donc ils ne sont pas un objet d'étude qui convienne à la psychologie experimentale.

Ce behaviorisme méthodologique est (une fois de plus) clairement établi par Watson. Il a écrit[1]. « Réserverons-nous en psychologie un monde de pur psychisme?... Je confesse que je n'en sais rien. Les méthodes auxquelles je suis le plus favorable... conduisent pratiquement à ignorer la conscience... J'ai virtuellement nié que ce royaume du psychique fût ouvert à l'investigation expérimentale... » Weiss aussi, à l'occasion, s'est rangé à cette opinion[2]. « Le... point de vue (introspectionniste) peut, évidemment, être fermement maintenu. Il y a une justification possible à conclure à l'existence de corrélats conscients pour au moins certaines de nos actions, mais la valeur heuristique de cette hypothèse semble douteuse... Le behavioriste néglige l'entité que le fonctionnaliste appelle *conscience*.

Une position différente: *Les événements mentaux existent peut-etre, mais ils sont trop « assommants » pour retenir l'attention.*

L'esprit de l'article de Lashley[3] est sous cette formule. Bien qu'il présente d'autres considérations pour et contre l'introspection, et découvre des faiblesses dans le programme de Wundt et Titchener, Lashley comprend qu'aucune de ses observations n'est concluante. Son rejet de l'approche traditionnelle repose sur ceci: son propre travail est excitant, fructueux, et promet des réponses claires à des questions bien formulées; tandis que tout le fatras de Titchener, de Driesch, de Dunlap, de Fernberger et de McDougall semble, par contraste, triste et tortueux. Sans aucun doute cela explique l'attraction qu'exerce la persuasion behavioriste sur les jeunes psychologues. Vite lassés par la terminologie métaphysique, ils préfèrent se mettre au travail avec des rats et des tachistoscopes, des temps de réaction et des appareils enregistreurs.

Une autre position que peuvent adopter les behavioristes à propos des événements mentaux est la suivante: *Les événements mentaux existent, — mais seulement quand ils sont en relation avec des phénomènes observables; seulement quand la description en première personne peut être corroborée par les observations faites en troisième personne sur le comportement extérieur ou physiologique du sujet.*

Implicite chez Lashley, cette attitude est mieux formulée chez Tol. man, Hunter, Skinner, et Hull. Quelques psychologues ont même soutenu que, quand les conditions ci-dessus sont remplies, signaler que tel événement mental s'est produit chez un sujet *signifie la même chose* que décrire un comportement manifeste ou physiologique de ce sujet. Nous y reviendrons plus loin.

II. - Les behavioristes ont adopté l'une ou l'autre, ou plusieurs, de ces positions relatives aux événements mentaux et à la psychologie introspective. Que répondrait un disciple de Titchener? Commençons par présenter le programme behavioriste sous sa forme la plus inattaquable. Supposons:

1. Que l'expression verbale: « J'ai faim » est en étroite corrélation avec des observations comme celle du flux salivaire, des contractions de l'estomac et d'autres faits semblables. (Si les contractions de l'estomac ne sont pas effectivement en relation avec le témoignage que le sujet apporte de sa propre faim, comme Davis et Garofolo semblent l'avoir montré récemment, alors on peut supposer d'autres corrélats). Chaque fois qu'un sujet nor-

[1] « Psychological Review », 1913.
[2] « Psychological Review », 1917.
[3] *Behaviorism and Consciousness* (p. r. 1923).

mal dit avec sincérité: « J'ai faim », on se trouve en présence de corrélats expérimentaux; - et chaque fois que ces corrélats sont observés, le sujet ne peut nier qu'il a faim.

Un mot à propos de cette expression: «Un sujet normal dit sincèrement». La gymnastique cartésienne à laquelle se livrent certains behavioristes pour éviter les risques de malhonnêteté, de caprice, d'illusion, ou d'hallucination chz un sujet, donne l'impression que nous ne pouvons *jamais* reconnaître avec certitude si une personne ment, ou si elle est en proie à des hallucinations. Mais la plupart d'entre nous, et en particulier les magistrats, les conseillers et les docteurs, le font sans cesse. Quelle raison valable aurait le psychologue de douter du rapport d'un médecin consultant, affirmant qu'un sujet est normal, — et du rapport d'autres personnes qualifiées affirmant qu'il est sincère?..Ces rapports peuvent avoir toute la certitude que n'importe quelle constatation empirique a jamais pu avoir. Pourquoi faire montre de scepticisme? Cela *devrait* conduire à un complet solipsisme et à la fin de la psychologie behavioriste en tant que science. Cette méfiance semble réservée au témoignage en première personne. On croit, par contre, que le témoignage en troisième personne ne prête pas à des doutes de ce genre, car il peut être vérifié par tout le monde.

Mais quand un psychologue fait une distinction de principe, il devrait s'y tenir, même si des doutes analogues surgissent à propos du témoignage en troisième personne. Pourquoi ne pas reconnaître qu'il *y a* des moyens standardisés de reconnaître qu'un sujet est sincère et par ailleurs normal? Si des autorités compétentes me satisfont là-dessus à 11^h 55, je suis libre de procéder à midi à des expériences *sans* complications cartésiennes. Faute de quoi je suis saisi par un doute qu'*aucune* découverte empirique ne peut dissiper —, c'est à dire par un doute métaphysique. Le risque d'erreur ne s'évanoiut jamais quand on procède comme je le propose. Mais il en va de même dans toutes les autres disciplines scientifiques.

Je continue: j'ai supposé une corrélation rigoureuse entre la déclaration d'un sujet: « J'ai faim », et des corrélats expérimentaux comme les contractions de l'estomac. Je suppose maintenant

2. Qu'aucun cas où un sujet normal et sincère (désormais nous dirons simplement « un sujet ») dit: « Je pense à X », n'est un cas où manque le comportement vocimoteur[1]. Et on n'observe aucun comportement vocimoteur caractéristique quand le sujet pourrait dire qu'il ne pense pas à X. Supposons encore

3. Que chaque fois qu'un sujet dit: « J'éprouve X » (ou « tel x ») nous relevons toujours une activité glandulaire caractéristique, et qu'en aucun des cas où cette activité est observée, le sujet ne pourrait nier qu'il éprouve X, ou tel X particulier. Supposons maintenant

4. Que chaque fois qu'un sujet associe deux idées, deux mots, deux images, le psychologue trouve quelque réflexe corrélaté du type Pavlovien, quoique plus complexe. De plus, chaque fois qu'un tel réflexe est découvert, le psychologue note aussi chez le sujet un comportement qui correspond à quelque association particulière d'idées, de mots, ou d'images. Ainsi toutes les sensations, images et associations d'idées sont supposées entièrement corrélatées avec les réactions du sujet. Supposons enfin

5. Que chaque sensation de X est rigoureusement corrélatée avec quelques cas exceptionnels, où le sujet nierait avoir des sensations spécifiques.

[1] Par exemple, de légers mouvements du larynx, étudiés par Watson en 1921; «British Journal of Psychology».

Bref, admettons que le programme des premiers behavioristes « naïfs » (et celui des plus tardifs et moins naïfs) soit *complètement et solidement établi*. Que chaque « événement mental » soit considéré comme corrélaté avec des faits expérimentalement observables. La corrélation n'est pas due au hasard, elle est positive et exacte. L'observateur peut, d'après le compte-rendu d'un événement mental, conclure avec la plus haute probabilité à l'activité concurrente des organes corporels du sujet. Et de l'observation d'une telle activité, le chercheur peut conclure avec la plus haute probabilité que le sujet est prêt à décrire quelque « événement mental ». Le programme des behavioristes est ainsi établi dans les termes les plus forts excédant les plus extravagantes prétentions de Holt, de Tolman, de Lashley, de Weiss, de Hunter, de Skinner ou de Hull, aux beaux jours de l'optimisme relatif à la psychologie behaviorisfe. À l'encontre de ce programme, comment devrait-on aborder les événements mentaux?

III. - Un tel succès de ce programme sanctionnerait-il l'affirmation de Watson, de Weiss et de Lashley, que les événements mentaux *n'existent pas* du tout, qu'ils s'évanouissent sans laisser de traces dans les composantes biologiques et sociales de l'analyse behavioriste? Pas du tout! Les introspectionnistes ne doivent pas regarder le succès des behavioristes à trouver des corrélats observables des événements mentaux comme prouvant la non-existence de ces événements. Est-on fondé à conclure du fait qu'un homme peut être considéré comme une entité physico-mécanique, ou une entité physiologique ou neurologique, que cela élimine son existence en tant qu'entité économique, entité socio-anthropologique, ou entité créatrice de musique? Non, tous ces aspects *se complètent* les uns les autres. Chacun apporte sa contribution à notre compréhension totale, le tout formant une théorie d'interrelations. Celui qui croit aux événements mentaux pourrait être surpris devant notre hypothèse d'une réussite du programme behavioriste, mais il ne devrait pas conclure que par cela même les événements mentaux n'existent pas. Il pourrait embrasser les découvertes des behavioristes comme complémentaires des siennes. Celles-ci, il peut continuer à les regarder comme irréductibles à tout ce qui se rapporte au comportement observable, ce dernier étant essentiellement différent de tout ce qui l'intéresse lui-même[1].

Passons maintenant à la second manière, possibilité dont un behavioriste, ivre de succès, pourrait exprimer son dégoût des événements mentaux. Le behavioriste pourrait adopter une opinion plus modérée, accordant que les événements mentaux peuvent exister, mais prétendant qu'ils ne peuvent faire l'objet d'une étude scientifique. C'est ce qu'on répète *à satiété* à propos de l'histoire, de la morale et même des sciences sociales. Apparemment ces matières d'étude rejettent les lois du type newtonien. Des observations familières en chimie, et en physiologie, — les techniques métriques et statistiques qui suffisent presque aujourd'hui à définir l'enquête

[1] Cf.: MUNSTERBERG: «Ainsi la psychologie présuppose... une transformation extrêmement complexe (de notre vie mentale), et toute attitude... qui ne requiert ni ne choisit cette transformation spéciale peut être quelque chose d'autre, mais ce n'est pas de la psychologie. (*La Psychologie et la vie*, p. 112).

MCDOUGALL: La psychologie peut n'avoir aucun rapport avec les problèmes de la vie humaine, les problèmes de la conduite volontaire, les actes des hommes précédant du désir et de la volonté, et elle peut ne pas s'y appliquer». («Psychological Review», XXX, p. 279).

MOORE: «...le terme « psychologie » signifie et peut seulement signifier la science de l'esprit (conscience, vie mentale, ou autre expression plus ou moins équivalente),... Il faut inventer un autre terme pour désigner la science du comportement, et cette science plus générale qui embrasse l'étude de la conscience et celle du comportement dans leurs relations mutuelles». («Psychological Review», XXX, p. 235).

scientifique, sont impossibles dans des disciplines comme l'histoire, la morale, et aussi, par exemple - l'anthropologie. Les contenus de la conscience forment un sujet d'étude similaire. En principe ces contenus doivent rester hors d'atteinte, puisqu'ils ne se laissent pas formuler en lois du type newtonien, et se dérobent à l'observation et à l'expérimentation orthodoxes.

Encore une fois, l'introspectionniste ne doit pas défaillir sous le coup de son échec. Il peut prétendre que c'est seulement sur une définition étroite du mot « science » que l'objet de son étude, — de même que ceux de l'histoire, de la morale et de l'anthropologie — sera écarté comme non-scientifique. Si les lois du type newtonien, l'expérience contrôlée, et l'observation du type métrique - statistique, sont les *seuls* desiderata d'une enquête scientifiquement conduite, alors aucune de ces disciplines ne constitue une science. Mais est-on obligé de définir ainsi une science? Pourquoi des techniques déjà employées limiteraient-elles les procédures qui peuvent être admises? Si cet argument avait toujours prévalu, de nouvelles techniques scientifiques n'auraient jamais fait leur apparition; adieu toutes les techniques métriques et statistiques des deux derniers siècles. Celles-ci ont été constamment remises en question. Si *elles* étaient admises comme sciences, il faudrait apparemment renoncer à toute objectivité! De là le déchaînement contre Darwin, Weissmann, De Vries et Morgan, Einstein, de Broglie et Schrödinger, Heisenberg, Born et Dirac. Toutes les techniques nouvelles faisaient que des zones autrefois interdites devenaient justiciables d'un traitement objectif. Souvent c'était en dépit des protestations des contemporains, qui objectaient que certains types de phénomènes *doivent* échapper à un traitement objectif. Il n'est pas de psychologue qui n'ait entendu un profane instruit dire que, quand il est question de l'homme, il est impossible de recourir à un traitement vraiment scientifique.

Deux questions se confondent ici:

A) Certains prétendent qu'une matière d'étude ne peut devenir un objet d'enquête scientifique, en prenant comme argument qu'aucune technique actuellement reconnue ne pourra jamais l'éclairer. Cela constitue une prédiction empirique fondée sur une évidence bien fragile, si évidence il y a. Comment peut-on *savoir* que dans un siècle l'Histoire et la Morale ne seront pas étudiées avec des techniques qu'utilise maintenant la Physique? Cela peut sembler invraisemblable, mais ne l'était-ce pas pour nos ancêtres que l'Energie, la Vie, l'Intelligence pussent être étudiées dans les termes qui nous sont maintenant familiers? Prenons comme exemple les techniques de la Bio-physique et de la Bio-chimie. Beaucoup de types biologiques ou médicaux de recherche ont été transplantés *en bloc* dans les domaines orthodoxes de la psychologie et de la psychologie sociale. Sur quoi donc s'appuie cette prétention que les techniques scientiflques établies ne seront jamais employées en Histoire, en Anthropologie, en Morale, ou dans la science des Evénements Mentaux?

(Notez bien ceci: *il y a* des considérations qui rendent déplacé l'optimisme au sujet d'un avenir « scientifique » pour ces disciplines. Mais ce ne sont pas des considérations empiriques. Pour le moment, cependant, l'argument que certaines disciplines n'emploieront *jamais* les techniques maintenant orthodoxes, apparaît comme peu fondé).

B) La seconde question est de savoir si les disciplines « suspectes » peuvent développer encore leurs propres techniques, pour devenir des instruments de recherche scientifique. La théorie de la probabilité, la théorie de l'approximation statistique, le calcul opérationnel, et d'innombrables autres techniques, ont transformé en sciences respectables des

données qui échappaient à toute étude. Prétendre que cela n'arrivera jamais pour les études susdites, voilà qui est empiriquement hasardeux.

Supposons que la position du behavioriste soit plus réservée. Il se borne maintenant à dire que l'enquête menée dans la conscience et les événements mentaux ne peut *à présent* être appelée « scientifique ». Mais cela n'est pas gênant. Les introspectionnistes peuvent maintenant se se tourner vers des problèmes qui ont encore à trouver leurs solutions scientifiques. Est-ce une raison de désespérer? L'introspectionniste irréductible marquera alors sa fraternité avec d'autres chercheurs qui n'ont pas résolu les problèmes dont ils s'étaient chargés, — Les Nouveaux Cosmologistes, les thèoriciens du Méson, les analystes du cycle des Affaires. Et l'introspectionniste ne se laisserait pas décourager non plus par l'affirmation de Lashley que les événements mentaux et la conscience ne présentent pas d'intérêt[1].

Il est clair que Wundt, Külpe et Titchener, dont aucun n'était stupide, n'étaient pas ennuyés par leur psychologie « nouvelle », et n'en avaient pas non plus la superstition. Si on se lasse, disait Tichener, c'est qu'on manque de la patience que toute science requiert, quand se posent des problèmes.

Au cours de l'analyse des événements mentaux, les difficultés deviennent inextricables, et les behavioristes abandonnent. C'est là ce que Lashley appelle « l'erreur égotiste ». Les behavioristes ont changé de sujet[2]. Comme *eux-mêmes* ne pouvaient répondre aux questions relatives aux phénomènes mentaux, ces questions doivent être sans réponse possible; ils se sont alors tournés vers des questions plus faciles, auxquelles on pouvait répondre rapidement[3]. Mais (pour continuer la discussion) ces questions plus faciles sont *différentes* de celles qui préoccupaient les introspectionnistes. S'ensuit-il que ces dernières ne sont pas des questions légitimes, qu'elles ne correspondent à rien de rèel, et qu'on ne pourra jamais y répondre objectivement?

Ainsi, même lorsque le programme behavioriste est supposé plainement réalisé, rien ne saurait contraindre l'introspectionniste à battre en retraite. Il peut toujours dire qu'il étudie quelque chose de différent de ce qu'étudie le behavioriste, que ce quelque chose ne relève pas moins (en principe) d'une enquête scientifique possible que les autres phénomènes découverts par l'expérience; et il n'a pas à se sentir découragé quand les autres ne partagent pas son intérêt.

Bloomington, Indiana University, Department of Philosophy.

N. R. HANSON

(traduit par H. Lesage - St. Cyr-s.-Loire)

(*La fin au prochain numéro*)

[1] La conception de l'esprit a subi un très longue évolution, et beaucoup de ses attributs supposés sont seulement des vestiges de superstition, de dogmes religieux et de fausse psychologie. («Psychological Review», XXX, p. 247).

[2] op. cit. p. 238.

[3] «(Ils laissent de côté) un univers entier de phénomènes, qu'on pensait constituer le principal royaume de la psychologie». (op. cit. p. 239).

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

RETOUR À ARISTOTE

(DEUXIÈME PARTIE)

« *Mutationem motus proportionalem esse vi motricae...* » (Newton). Si l'on entend ici par mouvement le changement de lieu au cours du temps, cette proposition devient: « le changement du changement de lieu au cours du temps est proportionnel à la force motrice ». Outre que ceci confirme ce que nous avons déjà indiqué, nous remarquerons que ce premier principe de la dynamique newtonienne amène à une notion de la masse sans aucun « champ » et non productrice de *quanta*. Le « champ » s'introduit, après Faraday, comme élément de la gravitation et non à propos des principes de la dynamique. Nous ne savons pas encore, aujourd'hui, prévoir toutes les conséquences des *quanta* et jusqu'à l'énoncé du principe d'échange, on ne considérait pas que la vision de Planck soit en relation avec le mouvement. Une théorie nouvelle du mouvement, incorporant la dynamique de Galilée-Newton, ne peut pas éviter de considérer la masse avec son champ, c'est à dire une masse qui se comporte, dans certaines conditions, d'une manière semblable à l'atome d'hydrogène, dont il a été question au début: comme un atome neutre, émettant un quantum d'énergie oscillante (de lumière, en l'occurrence) lorsqu'il subit la collision d'un électron animé d'une vitesse critique minimale (dénommée potentiel de résonance).

Parmi les divers raisonnements physiques, il en est un qui, par sa simplicité se trouve particulièrement approprié pour définir le problême et aider à aboutir à une solution.

La force nécessaire à la conservation du mouvement n'est certainement pas la force newtonienne, qui est liée *uniquement* à la variation de la vitesse: lorsqu'il s'agit uniquement d'un changement de lieu à une certaine vitesse et sans aucune variation de vitesse, quelle est la cause qui maintient ce changement de lieu et qui peut, en outre, se manifester à des vitesses différentes? De même que nous ne pouvons pas reconnaître un mouvement absolu ni mesurer sa vitesse pure, nous ne pouvons pas davantage nier la variation de lieu, même lorsqu'elle se produit sans aucune variation de vitesse et, lorsqu'il s'agit d'un corpuscule comme l'électron, la physique moderne répond *non* à deux propositions contraires: la position de l'électron dans l'atome ne peut demeurer la même à moins que l'électron (dans l'atome) ne soit en mouvement.

Le problême est physique et peut, comme tel, se poser en termes uniquement physiques: *à quel compte devons nous porter le terme correspondant au changement de lieu dans le mouvement rectiligne uniforme*?

Quelle est l'action qui paie l'équivalent d'une variation permanente de lieu dans un corps en mouvement rectiligne uniforme?

Si un corps A se transporte en B par un mouvement rectiligne uni-

forme, il restitue, à son arrivée en B, l'énergie correspondant à l'impulsion qu'il a reçue au départ de A; qu'est-ce donc qui a fait les frais de son transport de A en B? Nous nous trouvons, évidemment, en face d'un fait physique sans contrepartie aucun, d'un fait physique qui se déroule sans l'intervention d'aucun autre agent physique. Si le changement de lieu est un phénomène physique, il doit comporter un autre phénomène physique en contrepartie, à savoir le phénomène qui maintient le mouvement. La force au sens newtonien ne peut être mise en cause ni, de même, l'énergie provenant de l'impulsion que le corps ne perd pas tant que sa vitesse ne change pas: c'est une énergie congelée dans un corps en état permanent de mouvement local ou de variation de lieu.

S'agit-il d'une idole, d'une idée clandestine glissée dans un pli de la dynamique newtonienne, ou bien d'une simple méprise?

Nous pouvons admettre qu'une telle méprise serait restée sans conséquence grave si les corps ne se composaient pas de particules, et spécialement de particules telles que celles de la physique moderne, dans lesquelles le mouvement produit tant de phénomènes incompréhensibles et engendre tant de particules bizarres.

Si le problême est bien physique, et l'on n'est pas encore parvenu — après dix ans — à démontrer le contraire, voyons comment on peut le résoudre avec les idées établies. Résoudre le problême du mouvement, c'est pour ainsi dire résoudre un problême ultime et ceci est certainement transcendant à notre entendement. Notre entendement se limite à ce bilan du doit et de l'avoir qui, tout bien considéré, a été omis dans la dynamique newtonienne.

Newton n'a pas découvert le champ, ou n'a pas voulu le découvrir; il a conçu un mouvement de la masse en l'absence de champ. Faraday, de la notion de « champ » n'a pas eu le temps de tirer davantage. Planck, rendu perplexe par le bouleversement suscité par ses *quanta* a voulu et essayé, dans toute sa vie, de trouver un accord entre le continu et le discontinu; il a vaguement songé à une absorption continue et une émission discontinue qui pourrait ramener l'harmonie en physique. Ce révolutionnaire paisible est mort persuadé que même les irréductibles *quanta* ressusciteraient un jour la vision de la physique classique.

Avec le « champ », les *quanta* et aussi, aujourd'hui, avec l'asymètrie des réflexions spatiales — la non-conservation de la parité dans les interactions faibles — pouvons nous arriver à concevoir, physiquement, le mouvement en tant qu'énergie cinétique ou en tant qu'impulsion (*deux aspects de l'activité d'un corps en mouvement*) ou bien comme la « *virtus* » mystérieuse d'une force encore plus mystérieuse, la force d'inertie? Un mouvement sans champ de la masse, sans l'implication des quanta d'énergie des particules constitutives de la masse, sans liaison avec la symètrie et l'asymètrie de la nature: c'est un mouvement en désaccord avec les acquisitions fondamentales de la chimie-physique depuis un siècle, dont le début, scientifiquement, fut le Congrès de Karlsruhe (1860). Il y a juste cent ans, les physiciens et les chimistes du monde entier se sont réunis à Karlsruhe en une assemblée dont on peut dire qu'elle a été le premier congrès international de la science: c'est l'assemblée où eut lieu la bataille pour les molécules d'Avogadro, ces molécules dont dérivent les atomes, les quanta et toutes les particules regardées comme élémentaires par la physique moderne. Le champ de Faraday était apparu, lui même, tandis que les *molécules intègrantes* et les *molécules élémentaires* se trouvaient encore dissimulée dans le fameux Mémoire d'Avogadro de 1811, en attente d'apparaître au jour.

Exclure la notion de mouvement d'une révision à la base des connaissances neuves sur l'univers physique entraîne diverses contradictions. Nous

en avons relevé certaines au cours des dix dernières années. Pour être bref, nous n'en mentionnerons ici qu'une seule, qui a également été mise en évidence par Francesco Severi et qui a amené le plus illustre des mathématiciens à s'intéresser au mémoire *Mutation physique, réaction chimique et relativité* et aux conséquences logiques du *principe d'échange.*

La contradiction rencontrée est la suivante.

Dans le mouvement en présence de forces résistantes, l'on admet l'interférence des champs respectifs des masses en choc (dans le cas le plus simple); dans le mouvement en l'absence de forces (résistantes) il n'y a pas d'interférences et on ne tient pas compte du champ de l'unique masse en mouvement rectiligne et uniforme. Même dans ce second cas, il arrive que l'on admette que le champ participe au mouvement: autrement, il ne serait pas possible de concevoir l'interférence des champs lorsqu'une telle interférence se manifeste. Considèrant toujours des corps en mouvement, on doit supposer une activité de la masse et, par conséquent, l'action de la masse avec son propre champ (dans le mouvement rectiligne uniforme), si l'on admet que l'action entre deux masses ne peut avoir lieu que par l'interférence de leurs champs respectifs (dans le mouvement varié): si le champ est le *médiateur* des interférences entre les masses, il doit agir avec la masse quel que soit le cas et même dans le cas où le champ de la masse considérée n'interfère avec aucun autre champ.

En d'autres termes, si l'énergie corrélative d'une impulsion passe d'un corps heurtant à un corps heurté par l'intermédiaire des champs respectifs des masses, il est évident que le champ d'une masse en mouvement rectiligne et uniforme doit être impliqué avec l'énergie: c'est donc que le champ doit être considéré avec l'énergie même dans le cas où l'énergie n'est pas transférée et où aucune interférence n'a lieu. Le champ se trouve, de quelque manière, impliqué, dans le mouvement d'une masse unique, en un instant quelconque du mouvement, avec ou sans interférence: il est mis en jeu soit pour transférer, soit pour conserver une quantité de mouvement. Le champ forme un tout avec la masse et sa médiation n'est pas celle d'un tiers qui s'interpose, mais bien la médiation d'une partie d'un tout: si le champ agit comme médiateur, conjointement avec la masse pour transférer quelque chose, c'est le signe que cette chose est de la masse comme du champ, même lorsque le *système masse-champ* se trouve isolé et n'interfère pas avec les champs d'autres masses. Tout notre propos s'effondrerait si la masse pouvait se concevoir indépendamment du champ, ou si le champ pouvait exister sans masse.

La théorie moderne qui voudrait accentuer l'importance accordée à la conception de champ, oublie de réviser la notion de mouvement. Quoiqu'elle soit dans le sens de notre vision, nous ne pouvons adhérer à cette domination absolue du champ, comme la traduit la proposition: « le champ et le champ *seul* contient *toute* l'énergie ». Le *champ* est combiné à la *matière*, à la *masse* et à l'*énergie;* toute tentative de séparer un seul de ces quatre éléments de sa combinaison avec les trois autres est vouée à l'échec, si elle ne l'a pas déjà rencontré: l'*énergétisme* d'Ostwald, qui fleurissait à l'époque du jeune Planck; la théorie du *champ unifié* d'Einstein, lequel a finalement reconnu la nécessité de la coexistence d'un binôme matière-champ; l'*annihilation de la matière*, dont on fait remonter l'origine à la théorie de Dirac, bien qu'elle ne soit pas imputable à Dirac lui-même; la masse qui *est* de l'énergie, erreur provenant d'une incompréhension de l'équivalence de la masse et de l'énergie. La masse est de la masse, non pas de l'énergie, de même que la chaleur est de la chaleur et non pas de l'énergie mécanique. La chaleur équivaut à l'énergie mécanique; lorsque celle-ci se transforme, elle *devient* chaleur; de même l'énergie est équivalente

à la masse; il existe aussi une équivalence valable pour la *matière*, le *champ*, la *masse* et l'*énergie:* valable pour chacune des combinaisons de chacun des quatre éléments avec les trois autres.

LE PRINCIPE D'ÉCHANGE. - De quelle façon le champ et l'énergie (quantifiée), ainsi que la masse, s'insèrent-ils dans la nouvelle solution de l'énigme du mouvement? Après avoir rapidement posé le problême, nous parlerons succinctement du *principe d'échange.* Dans l'histoire millénaire de la mécanique, le *mouvement d'échange* constitue la cinquième solution du problême du mouvement; elle nous semble être la plus appropriée et la plus adéquate aux connaissances de la physique moderne, sans prétendre, pour cela, quelle soit définitive.

Compte tenu de ces raisons, et d'autres plus développées, que l'on trouvera dans les nombreux Mémoires publiés pendant la dernière décade, certains d'entre eux cités à la fin de la présente étude, les propositions fondamentales ont été enoncées, pour servir de base à une dynamique nouvelle - *dynamique des échanges* - reposant comme suit sur le point principal du *principe d'échange:*

Pour qu'un corps subisse un mouvement relatif (changement de lieu), il faut trois conditions:

1) que sa masse *accepte* une certaine quantité d'énergie (*acceptation* de l'énergie corrélative à une impulsion);

2) Que la quantité d'énergie acceptée soit *changée* par la masse en une autre valeur énergétique, différente (*change* de la valeur energétique acceptée);

3) que la quantité d'énergie ayant cette nouvelle valeur soit *restituée* par la masse (*reversement quantique* de l'énergie changée).

Le « médiateur » de l'*acceptation* de l'*échange* et de la *restitution* (de l'énergie) n'est autre que le « champ » de la matière massive.

Les conditions qualitatives et quantitatives du *principe d'échange* sont l'*acceptation de l'énergie*, le *change de la valeur énergétique*, la *restitution de l'énergie de la nouvelle valeur. La masse reprend l'énergie changée et restituée à son propre champ et la reprend de son propre champ en totalité, et pour cette partie qui n'est pas modifiée par les interférences avec d'autres champs provenant d'autres corps distincts* (*dans le mouvement en présence de forces*) S'il ny a pas d'autres corps présents, la masse *reprend en totalité*, du champ, *toute* l'énergie qu'elle *reverse par quanta* dans le champ: le mouvement est rectiligne et uniforme.

La définition du *principe d'échange* est donc:

Le mouvement (relatif) est l'expression des échanges d'énergie de la masse.

Au point de vue géométrique et mathématique, ainsi qu'au point de vue de la mesure physique, le mouvement est relatif et réciproque; pour autant que l'on puisse parler de l'activité d'échange dans un systême de corps en mouvement, et dans la mesure où on ne peut pas mettre physiquement en évidence un « échange privilégié » auquel rapporter toutes les autres activités d'échange et toutes les expressions du mouvement. L'« *échange de droite à gauche* » qui n'est pas un invariant, malgré ce qu'en prétendent *toutes* les théories physiques - «*l'asymètrie de l'émission et de la restitution de l'échange* », que l'on affirme en marge de la nature - est une prémisse de l'existence d'un *échange privilégié* et, par conséquent, d'un devenir particulier, dont on puisse croire au caractère préférentiel.

Le mouvement d'échange, quoique relatif, n'en est pas moins réel (l'un des deux corps en mouvement relatif doit se déplacer, faute de quoi le mouvement ne serait qu'une apparence), il a pour protagoniste la masse:

la masse est agissante dans le *mouvement d'échange*. Qu'en présence de forces newtoniennes le *reversement quantique* dans le champ puisse être perturbé (interférence), ceci réagira sur cette activité particulière de la masse, mais l'activité consistant à accepter l'énergie, à en changer la valeur énergétique et à la restituer par quanta dans le champ subsistera telle qu'elle est, rien ne pouvant troubler cette activité jusqu'à ce qu'une restitution quantique ait lieu. Par conséquent:

Le mouvement d'échange est rectiligne et uniforme.

C'est là le *premier corollaire* du principe d'échange. Qu'en présence de forces newtoniennes, et, donc, d'autres champs provenant d'autres masses, cette restitution quantique puisse être diminuée — par prélèvement d'une partie des quanta reversée par d'autres champs — ce qui, par voie de conséquence fait varier l'activité de la masse, et donc la vitesse, ne nous empêche pas de reconnaître qu'un mouvement varié, vu au ralenti selon la méthode de Galilée, se présente sous la forme d'une trajectoire segmentaire, c'est à dire d'une succession de vecteurs de longueurs différentes selon l'action des forces en présence (champs interférents): il demeure donc que chacun de ces vecteurs appartient à une structure de mouvement (rectiligne) uniforme, seul mouvement que l'activité d'échange de la masse puisse exprimer.

Le *second corollaire* du principe d'échange est donc le suivant:

Les interférences des reversements quantiques déterminent les variations spatio-temporelles ou variations chronotopiques.

Le même nombre de particules libres discontinues détermine les mêmes conditions chronotopiques: les variations chronotopiques ne dépendent que du nombre des quanta interférents et sont indépendants de la grandeur de ces quanta.

En ce qui concerne la traduction du principe d'échange en termes de *particule et antiparticule* et les deux hypothèses de la relativité physique, qui sont des corollaires du principe d'échange, nous renvoyons le lecteur aux autres memoires, cités dans la présente étude.

Avant de clore ce bref rappel des aspects fondamentaux du principe d'échange, remarquons qu'il permet, par exemple, de comprendre instantanément pourquoi un lingot de plomb et un plume ont la même vitesse, lorsqu'ils sont en chute libre dans le vide. En effet, par le principe d'échange, chacune des deux masses, celle du lingot et celle de la plume, restituent identiquement le même nombre de quanta par unité de temps: à chaque unité de temps le nombre des quanta restitués au cours de l'unité précédente vient s'augmenter d'un nombre constant de quanta, correspondant à l'accélération de la gravité. La grandeur de chacun des quanta restitués est proportionnelle à la valeur de la masse correspondante: dans un tel cas (mouvement de chute libre) la grandeur des quanta est également proportionnelle, et avec la même constante de proportionnalité par rapport à la masse, à l'énergie corrélative de l'impulsion que chacune des masses a reçue de la part du champ, toujours proportionnellement à sa grandeur propre. La masse, placée dans un champ gravifique, transfère l'énergie de celui-ci à son propre champ, c'est à dire qu'elle fait passer l'énergie du champ gravifique au champ qui lui est propre: la vitesse de chute de la masse dans le champ représente, en tout instant, l'entité « énergie » transférée d'un champ à l'autre. Ce transfert de l'énergie d'un champ à l'autre s'opère selon les modes établis par le principe d'échange, et donc par l'acceptation, l'échange et la restitution de l'énergie. Enfin, pour ce qui concerne le fait que le mouvement de chute, dans le vide, ne devient jamais uniforme, ainsi que pour l'accroissement relativiste de la masse, nous renvoyons à nos autres Mémoires cités.

La limite de l'activité transformatrice de la masse, ou saturation de sa capacité à changer la valeur énergétique acceptée, le « blocage » de sa

propriété de conservation du mouvement *au delà* d'une certaine valeur de restitution quantique, représente la vitesse maximale possible dans notre monde physique: *la vitesse (relative) d'un élément physique quelconque ne peut pas croitre au delà de toute limite* (Severi: Mémoire cité). Et, puisque cette vitesse maximale est celle d'un élément physique en mouvement d'échange et que, le mouvement d'échange (premier postulat) est rectiligne et uniforme, il en résulte que la vitesse maximale de cet élément physique *dans le vide* est toujours la même.

Du *principe d'échange*, on parvient par différentes voies à la constance de la vitesse de la lumière et à l'hypothèse — établie pour la première fois à la fin de 1949 — de l'existence d'un monde physique d'antiscène de notre scène physique, ou antimonde. Pour ce qui est de la *justification physique de la constance de la vitesse de la lumière* (dont nous ne venons de donner qu'un aperçu), de l'*antiunivers et des antiparticules de l'antiunivers* (justifiés par le principe d'échange, et ensuite par la découverte de l'antiproton et de l'antineutron, ainsi que, plus récemment, par l'abandon de la « parité »), de la *matière incombinée ou antimatière*, des *quatre éléments de la matière incombinée de l'antiscène* et des *quatre espèces élémentaires de la matière combinée de scène*, nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à d'autres publications.

DU PRINCIPE D'ÉCHANGE AUX LOIS DES QUATRE CONSTANTES FONDAMENTALES OU ÉQUATIONS FONDAMENTALES DE LA MATIÈRE. - *Le mouvement est l'expression des échanges d'énergie de la masse*, plus précisément:

a) *La vitesse v (à l'instant t) est proportionnelle au nombre n des quanta restitués par la masse dans l'unité de temps, d'où - le coefficient de proportionnalité étant appelée* α *- on a :* $v = \alpha n$;

b) *La grandeur* $h\nu$ *du quantum restitué est proportionnelle à la masse m, d'où - le coefficient de proportionnalité étant appelé* β *- on a:* $h\nu = \beta m$;

c) *L'accélération, a, est la variation du nombre de quanta restitués par la masse durant chaque unité de temps:*

$$\left.\begin{aligned} v_1 &= \alpha n_1 \\ v_2 &= \alpha n_2 \end{aligned}\right\} \quad a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \alpha \frac{n_2 - n_1}{t_2 - t_1}$$

Le *mouvement fluent* - rectiligne et uniforme - est le mouvement d'échange; le *mouvement influent* ou *mouvement varié* est le mouvement qui résulte des interférences d'échange.

Puisque le nombre de quanta produits et restitués par la masse est égal au nombre des actions (à tout quantum $h\nu$ correspond l'action h) et puisque la vitesse de la lumière résulte de la restitution de n_c quanta correspondant à n_c actions opérées par la masse pendant la durée de 1 seconde, on a:

$$\frac{H}{h} = \frac{n_c}{n_1} .$$

L'action maximale (H) et l'action minimale (h) étant dans le même rapport que les nombres de quanta n_c et n_1 produits par chacune des deux actions. D'autre part, les nombres de quanta n_c et n_1 ($n_1 = 1$) sont entre eux dans le même rapport que les vitesses respectives: v_c et v_h, où v_c est la vitesse maximale, correspondant à l'action maximale, H, et v_h la vitesse minimale correspondant à l'action minimale, h:

$$\frac{H}{h} = \frac{v_c}{v_h} .$$

Identifiant l'action maximale H avec la vitesse c de la lumière, à une constante γ près, d'où $H = \gamma c$, avec:

$$\frac{H}{h} = \frac{n_c}{1}$$

il en résulte: $n_c = \gamma \frac{c}{h}$.

γ est un *quantum minimal d'espace*, parcouru par une masse unitaire qui restitue un quantum. On peut encore dire que γ est égal à l'espace parcouru moyennant la restitution d'un quantum par une masse unitaire. Les dimensions de γ sont celles du produit d'une masse, m, par une longueur, λ c'est à dire que $[\gamma] = [m \cdot \lambda]$.

Si nous prenons comme unité de longueur $\lambda = 1{,}331443 \cdot 10^{-13}$ fermi et comme unité de masse, $m = 1$ gr, nous avons:

$$n_c = \gamma \frac{c}{h} = 1{,}331443 \cdot 10^{-13} \cdot \frac{2{,}997930 \cdot 10^{10}}{6{,}62517 : 10^{-27}} = 6{,}02486 \cdot 10^{23}$$

et nous retrouvons ainsi le *Nombre d'Avogadro*. $n_c = \gamma \frac{c}{h} = \mathrm{N}$

Remarquons enfin que $[\gamma c] = [m \cdot \lambda^2 \cdot t^{-1}]$ a la dimension d'un *spin*.

Le principe d'échange conduit à une vue nouvelle de la force, *de toutes les forces*, y compris les forces nucléaires.

Il s'agit d'une argumentation que nous ne pouvons pas développer ici. En suivant la théorie mécanique, la chaleur s'identifie avec l'énergie cinétique des molécules en mouvement uniforme rectiligne: cela n'est pas possible, car ce mouvement est un mouvement en absence de forces. De sorte que la chaleur est-elle même liée au reversement quantique du principe d'échange.

Le principe d'échange engendre une nouvelle dynamique, ou bien une nouvelle théorie du mouvement, qui comprend la dynamique classique de Galilée-Newton: de la nouvelle conception du mouvement résulte, outre l'existence d'un quantum minimal d'espace (la longueur λ), celle d'un *quantum minimal de temps* (durée) $\tau = \frac{\lambda}{c} = 4{,}4 \cdot 10^{-24}$s, goutte de temps de notre monde physique, en harmonie avec le temps psychologique de Severi, et dont la propriété fondamentale, celle d'être ordonné en succession, se conseve quel que soit le procédé de mesure du temps physique ou naturel.

En associant λ et τ dans un chronotope élémentaire, le principe d'échange se traduit dans les termes suivants: quand une masse restitue au chronotope élémentaire - l'horloge naturelle - un quantum (temps de restitution égal à une fois τ), elle parcourt alors λ dans le temps d'une seconde, et est ainsi animée de la *vitesse minimale possible*, $\varkappa$; quand une masse restitue dans le chronotope élémentaire N *quanta* elle parcourt λ dans un temps de un τ et est ainsi animée de la *vitesse insurpassable* c. Dans le chronotope élémentaire et dans les combinaisons chronotopiques, on peut encore identifier les vecteurs des λ. Il en découle un nouveau principe d'inertie dans le chronotope. De même, nous introduirons une autre constante, tout aussi importante: $\frac{c}{\lambda}$ qui a la dimension d'une fréquence - de la fréquence maximale - correspondant à la longueur d'onde minimale, et qui se réflète dans certaines mesures cosmologiques (constante de Hubble), comme nous l'indiquerons plus en détail en une autre occasion. Nous voyons enfin que la restitution *au* chronotope se fait par *quanta* et que τ est la durée de restitution du nombre, de 1 à N, de quanta nécessaire au parcours λ avec les différentes vitesses possibles de $\varkappa$ à c; tandis qu'au contraire, l'absorption *du* chronotope se fait continûment, en un seul quantum pour

la totalité, ceci à la cadence du parcours de chaque λ des combinaisons chronotopiques. Le chronotope élémentaire conduit à la conception de l'*Antinombre d'Avogadro*, c'est à dire du nombre d'antiparticules élémentaires correspondant à une molécule-gramme d'une substance quelconque: ce sont les antiparticules élémentaires correspondant à une molécule-gramme qui, dans les conditions précisées par la loi d'Avogadro disposent, toujours à leur guise, - *indépendamment de la masse* - les particules d'Avogadro.

Nous ne pouvons nous étendre sur les conséquences du principe d'échange; nous en avons indiqué un certain nombre, des plus immédiates, avec leurs conséquences les plus notables, et celles qui, en un certain sens, comprennent toutes les autres. Cette restitution quantique qui rétablit constamment, dans le vide, la vitesse de la lumière, conduit à l'*hypothèse du monde physique de notre scène physique*. Cette hypothèse remonte à 1949 et à la première formulation du principe d'échange. L'antiscène est le monde de la matière incombinée (« antimatière ») et des antiparticules (des formes élémentaires et non élémentaires). Les antiparticules de l'« antimonde » (selon le nom donné en 1956 à l'antiscène) sont celles dont Severi a parlé en premier lieu en 1946.

Les premières notions acquises sur les rapports *particule-antiparticules élémentaires* - qui mettent en jeu des vecteurs, des tenseurs, des interactions et les influences des conditions spatiales - ont été les antiéléments et l'antiparticule conçue selon le sens spatio-temporel que lui a attribué Severi: de tels rapports, conjointement avec le principe d'échange et l'antiscène qui en résulte, amènent à la définition de l'*état de repos* (absolu) et, donc, de la *condition du mouvement* purement physique. « *La matière pure* d'un corps en repos pour un observateur correspond à la notion aristotélicienne de la substance immuable, de la *matière première*, selon les termes mêmes d'Aristote » (SEVERI, 1946): *matière plus antimatière donne matière pure.*

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. PANNARIA

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

(*La fin au prochain numéro*)

ENCORE LES ÉVÉNEMENTS MENTAUX: RETOUR SUR QUELQUES ARGUMENTS ANCIENS

(DEUXIÈME PARTIE)

IV. - La cinquième réaction behavioriste aux événements mentaux est plus modérée, et pourtant elle est en quelque sorte plus radicale. Elle admet que les événements mentaux existent, mais seulement dans la mesure où on peut les corrélater avec des faits expérimentalement observables. Ceci constitue une *redéfinition* de l'*esprit* et de la *conscience*, comme celle que Bawden proposait en 1918: « ... le mental, ou l'esprit, est le nom que l'on donne au fait du contrôle que l'organisme exerce sur l'environnement, dans son propre intérêt, et grâce à l'interaction des capacités héritées et des possibilités acquises »[1]. Les psychologues contemporains ajoutent souvent un correctif significatif: quand l'observateur dit de quelqu'un d'autre: « X vient de dire: j'ai faim», et qu'il dit aussi: « L'estomac de X se contracte de la manière prévue », les deux affirmations *ont le même sens*. En d'autres termes, « Hanson dit: j'ai faim » (désormais proposition « H ») et: « L'estomac de Hanson se contracte de la manière prévue (désormais propositon S- (*S*tomach = estomac), ces deux propositions veulent dire la même chose, c'est à dire qu'elles ont le même usage, que toutes leurs conséquences sont semblables, et qu'elles sont vérifiées exactement de la même manière[2].

Si *cette* affirmation est correcte, alors l'introspectionnisme est vraiment mort. Parce que dans ce cas aucun exposé d'un introspectionniste n'apportera rien de plus que ce qu'apporte le behavioriste en décrivant ce qui est corrélaté avec les comptes-rendus introspectifs. Ils discutent la même chose, en mots différents qui (en langage de 3e personne) ont le même sens. Deux propositions de ce genre représentent la même assertion. Donc aucune des deux ne peut apporter une information qui manquerait dans l'autre.

« John est le frère de Jane » signifie la même chose que: «Jane est la soeur de John ». Les mots sont différents. Mais il s'agit d'une seule et même affirmation. Je pourrais substituer l'une à l'autre et communiquer la même nouvelle. Ainsi, aucun genre particulier de faits n'est exprimé par l'une d'elles, qui ne soit exprimé par l'autre. L'introspectionniste ne peut pas dire maintenant que l'objet de son étude diffère de l'objet d'étude du behavioriste. Il ne peut plus y avoir un objet d'étude indépendant appelé « Psychologie introspective ». Les objets d'étude des deux disciplines sont équivalents. Ainsi, si cette opinion peut être soutenue, les introspectionnistes n'ont fait que proposer une manière prolixe d'établir les faits que les behavioristes peuvent établir succinctement, et sans harmoniques métaphysiques. Les introspectionnistes ont posé une multitude de questions fallacieuses, faute d'avoir apprécié le contenu de leurs propres assertions. (Ceci peut être vrai même si la présente version behavioriste n'est *pas* correcte).

Que pourrait faire l'introspectionniste en face de cet exposé? Evi-

[1] «Psychological Review», 1918.

[2] Ceci est l'expression presque textuelle de remarques faites dans des conférences et des écrits par le professeur D. Ellson de l'Université d'Indiana.

demment, la contre-attaque serait celle-ci: que l'expression chez une personne soit en relation avec son comportement (corporel ou organique), c'est là quelque chose que nous découvrons empiriquement. S'il y avait une corrélation parfaite entre l'expression d'un sujet: « Je pense à X » et son comportement vocimoteur, cela constituerait une importante découverte positive; importante parce que, tandis que cela *aurait pu* être faux, c'est, en fait, vrai. Cette découverte exclut une possibilité réelle, un état de choses imaginable, mais non réel. Dire que H et S *signifient la même chose*, est-ce là une manière acceptable de décrire cette découverte positive? Si nous considérons que les deux propositions: « John est le frère de Jane » et « Jane est la soeur de John » signifient la même chose, on ne peut sans contradiction affirmer l'une et nier l'autre. Les deux affirmations sont identiques, ont le même sens. Ce fait, nous ne le découvrons pas par l'expérience et l'observation, mais par la compréhension de ce qui est affirmé dans l'un et l'autre cas. L'équivalence de signification n'est pas un résultat de fait. Elle est logique et conceptuelle par son caractère. Mais que ces expressions soient découvertes corrélatées avec une activité observée, cela est un fait. Ainsi admettons que les phrases: « Hanson dit: Je pense à X » et: « L'appareil vocimoteur de Hanson agit de la manière prévue », sont toutes deux reconnues comme vraies. Cela constitue une découverte dont la négation est fausse, - mais non dépourvue de sens. Les occasions peuvent ne pas se présenter, dans lesquelles le behavioriste dirait: « Hanson dit: Je pense à X » quand les faits ne l'autorisent pas à dire aussi: « L'appareil vocimoteur de Hanson agit de telle et telle manière ». Mais l'idée même d'une telle occasion n'a rien de contradictoire en soi. Pour S (« L'estomac de Hanson se contracte d'une manière caractéristique »), quand on doit nier que Hanson dit, ou pourrait dire, ou voudrait dire qu'il a faim, cela peut ne jamais arriver en fait. Mais il n'est pas impossible d'imaginer que cela puisse se produire, tandis qu'il est impossible pour John d'être le frère de Jane *sans que* Jane soit sa soeur. Et si l'on peut *imaginer* une telle distinction entre S et H, c'est qu'il s'agit d'une distinction dans la signification des expressions employées.

Le débat semble être celui-ci: toutes les fois que des phénomènes sont en corrélation invariable, leurs descriptions sont en réalité des manières différentes de décrire un seul et unique phénomène. Ainsi les propositions descriptives, H et S, puisqu' elles décrivent deux événements qui (nous le supposons) n'apparaissent jamais séparément, ne sont, en conséquence, que des expressions verbales différentes au moyen desquelles on affirme la même chose à propos du même événement. Donc les deux phrases ont le même sens[1].

Transposons l'argument en utilisant le langage en *troisième* personne. Parce qu'il semble clair que H et S n'aient pas le même sens à la 1e personne, c'est à dire quand je parle. Parce que si je disais de moi-même: « Hanson dit: j'ai faim », je ne prétendrais dire absolument rien sur mes contractions d'estomac. Je peux ne pas même savoir que mon estomac se contracte, - ce qui doit être les cas pour la plupart des gens qui disent qu'ils ont faim. Et si je ne *sais* pas que mon estomac se contracte, comment pourrait-on prétendre que quand je dis que j'ai faim, je *veux dire réellement* quelque chose au sujet de mon estomac? Je ne veux rien dire de semblable. Ce que je veux dire, c'est que j'éprouve des impressions pénibles d'un genre particulier, auxquelles on ne peut remédier que par l'introduction de certaines quantités de nourriture à la place appropriée. Voilà ce que je veux dire quand je dis que j'ai faim.

[1] L'affirmation: « Je suis conscient » ne signifie pas autre chose que: « tels et tels processus physiologiques se déroulent en moi » LASHLEY (op. cit. p. 272).

Mais quelques behavioristes désavouent l'expérience vécue à la première personne, d'une manière qu'on ne peut que rapprocher de certains passages du *Discours de la Méthode* de Descartes. Ils imaginent qu'il n'y a aucun moyen de distinguer si les perceptions sont véridiques ou si elles sont le résultat d'une hallucination. On en conclut que l'on doit, ou devenir cartésien (et construire l'expérience à partir de vérités indubitables), ou devenir behavioriste (et abandonner le discours en première personne comme insignifiant, ou non scientifique).

C'est là une bourde philosophique qui relève du genre manuel, et qui représente l'espèce la plus confuse de metaphysique. *De quoi* doute-t-on quand on doute que ses perceptions soient véridiques? Ce ne peut être un doute scientifique authentique. S'il l'était, il serait possible d'assurer au psychologue et à son sujet à midi moins cinq qu'ils sont pleinement dans leur état normal; leurs perceptions à midi doivent donc être considérées comme véridiques. Mais il est clair que ce n'est pas là la question. Rien ne convaincrait vraiment un tel douteur que ses perceptions n'étaient pas des hallucinations. Si le behavioriste *pouvait* se rendre à cette argumentation (comme le feraient la plupart des non-philosophes), alors l'argument tiré de l'illusion possible n'obligerait personne à reconnaître que seul le discours en troisième personne est digne de foi au laboratoire. Mais si nous pouvons convaincre une personne qu'elle n'a pas d'hallucinations, alors son discours en première personne peut être tout aussi digne de foi que son discours en troisième personne, même quand elle décrit des événements mentaux comme le sentiment des angoisses de la faim. Si rien ne peut convaincre le sujet et le psychologue que l'hallucination ne domine *pas* leur expérience, alors leur doute n'est pas un doute empirique authentique, mais bien un doute métaphysique. Au fond, tout cela ressemble fort à la découverte que je fis au cours de mes années d'école: je ne peux pas savoir, quand je vois la couleur que j'appelle « rouge », si je ne vois pas la couleur que vous voyez quand vous dites « vert »: toute référence aux tests de l'oculiste serait écartée comme étant sans rapport avec la question. Mais alors, qu'est-ce qui pouvait bien avoir du rapport avec elle? Réponse: *rien*. Par suite, le doute de l'écolier n'est pas de même nature que celui que nous avons à l'occasion à propos de telle perception visuelle d'un sujet: il s'agit d'un doute métaphysique (que les faits ne peuvent réfuter). D'ailleurs un démon qui nous tromperait systématiquement sur nos perceptions induirait en erreur l'expérimentateur, autant à propos de la conduite des autres qu'à propos de ses propres états intérieurs[1]. Passons sur ces difficultés et permettons au behavioriste de parler à la troisième personne, écartant le discours en première personne comme invérifiable par d'autres que le sujet. (L'introspectionniste notera néanmoins qu'on *refuse* délibérément de parler de ce qui l'intéresse). Et maintenant? On affirme que, lorsque le psychologue dit H, il veut dire exactement la même chose que lorsqu'il dit S.

S'il s'agit là seulement d'une décision d'employer de vieux mots d'une manière nouvelle et technique, point n'est besoin de chicaner. Nous sommes en pays libre, et le behavioriste peut employer le langage comme il l'entend. Mais de cela on ne peut conclure que H et S veulent dire la même chose, au sens ordinaire de « vouloir dire la même chose ». Si je décide d'employer le mot « éclipse » dans le sens de « boite de haricots », il ne s'ensuit pas que « éclipse » signifie « boite de haricots ». Mais le behavioriste prétend volontiers que lorsqu'il y a entre deux événements (par exemple mon expression: « j'ai faim », et l'observation que fait l'expéri-

[1] LASHLEY marque une certaine hésitation: « Le behavioriste peut étudier un behavioriste en train d'étudier un behavioriste, et est fondé à conclure que ses propres processus intellectuels d'étude ressemblent à ceux des autres », (op. cit. p. 251).

mentateur des contractions caractéristiques de l'estomac,) une corrélation invariable, H et S ont alors le même sens. Que doit répondre à cela l'introspectionniste classique?

Il pourrait noter une série d'événements invariablement corrélatés, dont les descriptions sont restées sémantiquement distinctes.

Commençons par quelques premières approximations:

1. Supposons que la corrélation entre le fait que le feu se déclare et l'apparition de la fumée soit poussée à l'extrême limite. Est-ce que les deux énoncés: « Il y a du feu à vingt pieds en avant » et: « Il y a de la fumée à vingt pieds en avant » signifient la même chose? Habituellement il n'en est rien. Même si les constatations pouvaient se déduire l'une de l'autre, avec un risque d'erreur minime, le fait seul ne forcerait pas à penser que chaque fois qu'il convient d'énoncer l'une des assertions, il convient également d'énoncer l'autre. La nuit, la fumée peut obscurcir la visibilité, tandis que le feu peut l'augmenter. Seule une pression arbitraire pourrait imposer le même sens aux deux affirmations.

2. Autre exemple: il y a une étroite corrélation entre l'éclair et le tonnerre. (Si l'éclair survient au moment T, le tonnerre sera entendu à T+ S/1100 secondes - « S » étant la distance exprimée en pieds qui sépare l'observateur de l'éclair - Si $\Theta = T + S/1100$ est à écarter en raison de sa complexité, alors quelque chose de plus que le mot *corrélation* doit être employé. Je vais considérer l'éclair et le tonnere comme étant en corrélation non fortuite, mais positive et exacte, cette corrélation s'exprimant par la fonction Θ pour n'importe quel observateur. Cependant il reste ridicule de suggérer que: « Il y a un éclair à vingt pieds en avant » signifie la même chose que: « Il y a un coup de tonnerre à vingt pieds en avant». Leurs conséquences sont entièrement différentes. Cependant les deux événements sont absolument corrélatés par Θ - comme d'ailleurs le sont deux séries définies de données apparemment fortuites si on ne formule aucune réserve sur la complexité mathématique de la fonction qui exprime la corrélation impliquée.

3. Un livre a des pages. De plus, il est tangible, pesant et combustible. En aucune occasion, je ne découvrirai l'absence d'aucune de ces propriétés; toutes sont invariablement corrélatées. Pourtant les propositions: « Ce livre a des pages » - « Ce livre est tangible » - « Ce livre est lourd » - « Ce livre est combustible » - ont toutes des sens différents. Nous pouvons imaginer que l'une d'elles l'emporte au détriment des autres; tout comme je peux *imaginer* que H est vrai et S faux. Les conséquences de chacune de ces propositions sont différentes. Les procédés de vérification sont différents pour chacune. Ainsi on ne peut conclure d'une corrélation invariable entre A et B que l'affirmation relative à A aura le même sens que l'affirmation relative à B.

4. Il y a des centaines d'exemples analogues: La couleur d'un objet est toujours co-présente avec ses dimensions. Pourtant personne ne voudrait admettre qu'une affirmation relative à la couleur d'un objet a la même sens qu'une affirmation grammaticalement semblable relative à ses dimensions. La radiation électro-magnétique $\lambda = 7000 - 7500$ A°, est vue par des observateurs normaux, dans les conditions déterminées, comme du rouge. Inversement, le rouge (dans les mêmes circonstances) est en relation avec l'exposition des yeux à une radiation de cette longueur d'ondes. Mais il serait naïf de conclure qu'en conséquence, des affirmations relatives à la radiation de 7000-7500 A°, et des affirmations grammaticalement semblables, relatives à la couleur rouge, *ont le même sens*. Cela équivaudrait

à dire que la couleur rouge *est* une radiation électro-magnétique de cette longueur d'onde - pure sottise. Une corrélation complète ne fait pas disparaître les différences conceptuelles.

Le behavioriste peut d'ailleurs revenir à la charge. Il peut établir que H (« Hanson dit qu'il a faim ») a le même sens que S (« L'estomac de Hanson se contracte d'une manière caractéristique »), *non seulement* parce que les deux événements sont en corrélation invariable, mais encore parce qu'ils *ne peuvent être distingués*. Il n'y a pas de différence parce qu'aucune différence ne peut être découverte. Mais l'introspectionniste - et moi-même - nous affirmerons avec force que les deux événements, et par suite H et S, peuvent parfaitement être distingués. Les mouvements de ma bouche, les bruits qui en proviennent, peuvent être perceptuellement distingués des mouvements de l'estomac. Les différences *sont* détectables. Elles sont décrites tout au long dans Titchener.

On pourrait objecter que la différence n'est qu'un transfert à partir du discours en première personne, déjà écarté. Mais nous pouvons voir maintenant *ce qui* a été écarté; c'est tout ce qui va à l'encontre des affirmations du behavioriste. Ainsi, il fait triompher sa thèse par son propre « fiat ». Il prouve que les deux phrases ont le même sens parce qu'elles ne peuvent être distinguées. Mais dès que quelqu'un tente de les distinguer, les moyens de le faire lui sont refusés, comme coups interdits par la règle du jeu behavioriste.

Le behavioriste contemporain commence par écarter l'introspection, et le discours en première personne, pour les mêmes raisons que ses prédécesseurs. Par suite, il est en mesure de prouver que les deux affirmations en troisième personne H et S veulent dire la même chose (c'est-à-dire ne peuvent être distinguées), alors que lui-même rend cette distinction impossible à l'introspection.

Est-il même vrai qu'en *troisième* personne aucune distinction ne peut être faite par le behavioriste lui-même entre H et S? Il peut être effectivement vrai que rien de ce qui est résulté de l'apparition de l'un, ne pourrait manquer de résulter de l'apparition de l'autre. Mais comment ce fait est-il appris en premier lieu? *Vous* pouvez établir que j'ai dit: «J'ai faim », en m'écoutant. Et le fait que mon estomac se contracte est établi par des instruments de contrôle. C'est, pourtant, un dogme de l'analyse philosophique que si on établit la vérité des affirmations par des voies différentes, ces affirmations n'ont pas le même sens. Ainsi, même les affirmations en troisième personne, tout assainies qu'elles soient, ces affirmations qui rencontrent la faveur du behavioriste (c'est à dire H et S) ne peuvent avoir la même signification.

V. - En général, il y a des gens, comme Fernberger[1], qui n'éprouvent pas le besoin de s'avouer vaincus, quand les attaques sont le fait de rapports behavioristes d'expérimentation, ou de recommandations relatives à l'emploi d'un langage technique. La raison en est claire. *L'introspectionnisme est en réalité un programme de recherche*, et non un ensemble de conclusions. Le behaviorisme aussi est un programme, et qui a brillamment réussi. Il a énoncé des conclusions relatives au comportement, et même relatives au comportement intelligent. Mais les conclusions auxquelles aboutit un programme ne sont pas identiques à son prospectus. Les conclusions d'une science sont vraies ou fausses, probables ou improbables. Les programmes, eux, ne sont ni vrais ni faux, ni probables ni improbables. Ils sont prometteurs ou non, fructueux ou non, développés ou abandonnés. Tout ce que peuvent faire des conclusions qui vont à l'encontre d'un pro-

[1] «Psychological Review», Nov. 1922.

gramme, c'est de réduire la portée de celui-ci. Ainsi on peut toujours refuser d'admettre que les découvertes *empiriques* de la psychologie behavioriste ont ruiné l'introspectionnisme. Le disciple de Titchener insistera en disant que le behavioriste étudie quelque chose de différent de ses propres intérêts, - la conscience et ses contenus. Et il n'admettra pas que ces intérêts sont non-empiriques ou objectivement invérifiables. Les recommandations méthodologiques déguisées, dont on peut toujours montrer qu'elles reposent sur d'implicites règles du jeu qui rendent impossible le succès de l'introspectionniste, ne le forceront jamais à faire cette concession. (Il doit être possible pour des adversaires de triompher d'un argument, si leur victoire peut apparaître à l'analyse comme reposant sur des faits, et non sur la simple logique).[1] L'introspectionniste peut résister à tout, parce que l'investigation du behavioriste dans la « science » des événements mentaux se ramène à ceci: « Ce que nous faisons est fructueux; aussi toute autre approche - comme l'introspectionnisme, - doit avoir affaire, soit à des entités inexistantes soit à des entités non susceptibles d'être étudiées scientifiquement ou qui n'ont aucun intérét, ou qui sont exactement équivalentes aux entités étudiées par le behavioriste. L'introspectionniste peut refuser tour à tour chacune de ces hypotheses. Chacune d'elles, en effet, repose sur des considérations empiriques dont la logique même garantit qu'elles ne peuvent donner le coup de grâce à un *programme*. Les faits peuvent nous obliger à modifier un programme, non à dire qu'il est faux. Les programmes, comme les plans, les invitations, les prescriptions, n'appartiennent pas aux catégories logiques du vrai et du faux. Il faut plus qu'une énumération de faits pour provoquer l'abandon total d'un programme comme l'introspectionnisme, s'il est défendu avec force[2].

Dans la mesure où les psychologues, les philosophes, les romanciers et les légistes sont en cause, la déroute complète du dualisme, suggérée par quelques manuels de tendance behavioriste, ne s'est en réalité jamais produite. Il est trop doctrinaire de dire que seuls les mal informés, les antédiluviens, les imbéciles et les obscurantistes croient qu'il y a, en chaque personne raisonnable, une expérience vécue, - « conscience » « vie intérieure », « esprit », inaccessible aux observations des autres. Si on change de sujet, si on se concentre sur l'attirail du laboratoire, si on lit ou si on écrit des articles ultra-statistiques, - rien de tout cela n'arrivera à persuader les gens simples que ce qu'ils croient éprouver chaque jour de leur vie n'existe pas, ou ne vaut pas la peine qu'on s'en occupe, ou est seulement équivalent à ce qu'une « troisième personne » pourrait dire de leur comportement. Aucun *fait nouveau* ne pourra inciter celui qui croit aux événements mentaux à abandonner ses anciennes évidences comme mythiques, dénuées d'intérêt, incapables d'être examinées objectivement, ou équivalentes à des observations faites en troisième personne, sur le comportement.

VI. - *Pourtant l'intropectionnisme doit être abandonné; tous les braves gens dont nous avons parlé devraient reconsidérer le contenu de ce qui, selon eux, constitue les faits de leur vie intérieure.*

Parce que, bien qu'on ne puisse montrer que le programme de l'introspection et des événements mentaux est faux *sur le plan des faits*, (tout comme pour le dualisme), néanmoins il est peu solide sur le plan

[1] Cf. LASHLEY: « ... en changeant les règles du jeu, on peut développer d'innombrables systèmes cohérents », (op. cit. p. 245).

[2] Sur ce point, Lashley se trompe gravement: « La controverse entre le behaviorisme et le dualisme n'est pas une question d'ordre philosophique, mais une question à laquelle il faut répondre strictement à la lumière de l'évidence empirique, alimentée par l'étude psychologique » (op. cit. p. 246). Pour moi, cela révèle une méconnaissance de la nature de la controverse entre le behaviorisme et le dualisme.

des concepts (tout comme l'est le dualisme). Les gens qui défendent les événements mentaux, la conscience, et leur propre vie intérieure, ne comprennent peut-être pas la logique de ce qu'ils veulent affirmer; cela en dépit des siècles d'emploi intelligent de ces termes. Beaucoup de gens sont incapables d'apprécier ce qu'ils doivent faire eux-mêmes pour obtenir une information sur eux-mêmes. L'introspectionniste peut alléguer qu'il raisonne sur une catégorie de faits différente de celle qu'étudie le behavioriste. Mais il peut à peine dire qu'il emploie un genre différent d'argumentation logique. Les faits ne l'ébranleront pas, mais il sera sensible aux contradictions dans son propre programme. C'est cette dernière attaque que le behavioriste doit entreprendre s'il veut libérer ses adversaires des idées concernant les événements mentaux et la conscience qui ont hauté les philosophes et les psychologues pendant des siècles[1].

Les arguments des behavioristes se sont appuyé sur les faits; ils auraient dû s'appuyer sur une argumentation logique. La polémique a allégué que ce qu'on raconte sur les événements mentaux est faux; dans une large mesure ce n'est *même pas faux*. Je ne peux qu'esquisser quelques-uns de ces arguments, *sans* les détails qu'on peut trouver dans les *Investigations Philosophiques* de Wittgenstein, qui traite cette matière d'une façon originale et minutieuse, et dans deux ouvrages récemment publiés, le *Livre Bleu* et le *Livre Brun*.

Le behavioriste doit éviter de se mettre lui-même dans une position analogue à celle de l'athée « vieux-jeu » Beaucoup d'athées veulent affirmer *à la fois* (A) qu'il n'y a pas de Dieu, et aussi (B) que prétendre *qu'il y a* un Dieu est en soi-même un non-sens. Mais une assertion, P, doit avoir un sens valable même si elle est fausse. Si P est un non-sens, alors la contre-assertion, *non-P*, est également un non-sens. Dire «Le nombre 2 pèse quatre livres » est absurde; il est également absurde, et pour les mêmes raisons, de dire: « Le nombre 2 ne pèse pas quatre livres ». Si l'athée dit: « En fait Dieu n'existe pas », il ne devrait pas prétendre que la proposition: « Dieu existe » est absurde. Quand le behavioriste dit: « ... Les événements mentaux n'existent pas », ou ... « sont équivalents aux événements comportementaux », il ne devrait pas dire[2] que le discours introspectif sur les événements mentaux est absurde. On ne peut soutenir à la fois les deux propositions.

L'accusation d'« absurdité » est la plus forte. Elle soutient que le discours sur les événements mentaux nait de la confusion et crée la confusion, qu'il n'est *même pas* faux. Citer des faits contre l'existence des événements mentaux peut tout au plus montrer que certaines affirmations concernant les événements mentaux sont fausses. L'introspectionniste peut alors restreindre ses prétentions et conserver à son enquête un sens valable. Si le behavioriste veut écarter les partisans du camp de Titchener, il doit faire ce qui semble avoir été rarement fait: s'attaquer à l'armature logique di l'introspection. Cela ne signifie pas simplement considérer comme discutables les faits qu'invoque la description des événements mentaux, ni montrer que les méthodes qu'emploie l'introspectionniste sont scientifiquement suspectes. Wundt, Külpe et Titchener esquiveraient aisément l'accusation. Cela ne signifie pas non plus faire ce qu'Ellson aspire à faire: inventer un nouveau vocabulaire technique grâce auquel on n'ait plus à parler d'événements mentaux. L'introspectionniste peut refuser de jouer ce jeu verbal. Wundt, Titchener et McDougall assimileraient cette appro-

[1] Ainsi LASHLEY observe: «... le behavioriste semble avoir échoué à frapper à la racine des systèmes dualistes ».

[2] comme l'ont fait la plupart des behavioristes (y compris Tolman, Lashley, Weiss, Hunter, Skinner, Hull, et Ellson).

che au fait de couper le noeud Gordien. Cela ne résout pas les problèmes des événements mentaux, mais une terminologie nouvelle est inventée, dans laquelle de tels problèmes ne peuvent être posés[1]. Non, l'homme qui pense qu'il a des problèmes ne se laissera pas impressionner par cette manière d'escamoter, plutôt que de résoudre, les problèmes en question. Mais il sera certainement déconcerté si on lui démontre qu'en réalité il n'y a aucun problème, et que ses questions elles mêmes entrainent des conclusions inacceptables. L'introspectionniste ne restera coi que si on arrive à lui montrer que, de ses propres prémisses, on ne peut tirer aucune réponse propre à le satisfaire.

Demandons-nous comment un romancier pourrait décrire le caractère de son héros - ou de son scélérat.

« Je vous ai dit comment Joe révise, et révise encore, ses notes de conférence, met à l'épreuve l'avis de ses amis par des tests ingénieux et innombrables, attache ses souliers en sept mouvements de la main, a déchiré deux exemplaires de « *Who's who* » au cours d'interviews officielles; ne fait de placements que sur des valeurs en or; arrête le budget de Madame tous les vendredis et tous les lundis, et n'achète pour ses enfants que des jouets du type *Monopoly* et *caisse-enregistreuse;* - maintenant que je vous ai dit tout cela, je vais vous parler du caractère de Joe ».

Jamais le romancier n'achèverait ainsi sa description! Et cela parce qu'en décrivant ainsi les tendances qui apparaissent dans le comportement de Joe, le romancier *nous parle* déjà de son esprit. Les écrivains, les magistrats et les conseillers sont si occupés à *décrire* l'esprit des gens que jamais il ne leur viendrait l'idée de faire un paragraphe spécial sur - par exemple - la vie intérieure de Joe. Procéder ainsi reviendrait à dire: « Bon: vous m'avez montré toutes les pièces de votre maison, le grenier, le sous-sol, le jardin, les terrains, vos fils, vos filles, vote femme et le chien - maintenant, montrez-moi *votre maison* ». Il est bien évident que voir tout cela, *c'est* voir la maison de quelqu'un, et pas seulement les corrélats physiques de cette maison. Un jour, à Cambridge, je fus arrêté par un soldat Américain, qui avait selon toute apparence visité et photographié entièrement chacun des vieux collèges, sur quatre milles carrés; il me demanda où il pouvait trouver l'*Université*. Ma réponse le déçut. Elle semblait frustrer son attente de quelque chose de meilleur encore. Etant enfant, j'eus la même réaction en apprenant que la parade des pelotons qui passaient devant moi, ne serait pas suivie par quelque chose de plus beau encore - le défilé du Régiment lui-même.

On confond ainsi différents niveaux de discours. Ces confusions sont faciles à relever dans des cas où, par exemple, quelqu'un demande où vit l'Américain moyen, ou suppose que la probabilité de la pesanteur pourrait s'élever s'il se mettait seulement à lâcher les objets. Mais on remarque moins facilement ces confusions lorsqu'il s'agit de *conscience* et d'*esprit*. Ces mots sont des « mots-parapluies ». Leur fonction logique est de constituer des références concises, économiques, à un réseau complexe d'informations, de descriptions et de prédictions relatives à la manière dont les gens poursuivent leurs activités quotidiennes. C'est justement comme cela que les gens qui ne s'embarrassent pas de théories philosophico-psychologiques défendent et soutiennent leurs opinions relatives à l'esprit des autres.

Je pourrais dire d'un collègue qu'il est aprement ambitieux, peu propre à une réflexion sérieuse, trop vif dans la discussion, enclin à utiliser

[1] Cela est analogue aux tentatives des philosophes modernes, comme Carnap, Reichenbach, Hemplet et Bergmann, pour casser les vieilles châtaignes conceptuelles en créant un langage artificiel dans lequel les problèmes philosophiques traditionnels ne peuvent se poser. Cela équivaut à fixer son choix sur un appartement... en allant se promener, ou à arranger une querelle d'amoureux... en entrant dans un ordre monastique!

habilement une citation, brillant en présence d'un visiteur, agressif quand ses propres vues font l'objet de critiques, infatigable dans son zèle à l'égard de causes nouvelles qu'il sent devoir défendre; et, avec tout cela, il témoigne d'une gentillesse désarmante au cours de rencontres fortuites, il met en confiance les nouveaux étudiants grâce à quelques questions bien posées, il est excessivement généreux. Si, après tout cela, vous me demandiez des renseignements sur l'esprit de cet homme, que pourrais-je vous dire? Ne les ai - je pas justement donnés? C'est ce que nous faisons tous lorsque nous disons des choses significatives à propos des esprits des autres, lorsque nous parlons de leurs capacités mentales, de leur intelligence, de leur esprit, de leur sensibilité, de leur humour, de leur équilibre émotif, de leur zèle, de leur acuité d'esprit, de leur honnêteté. Ces mots « mentaux » simplement énumérés, sont des notions généralisées que nous employons en parlant de choses que les gens font réellement, et de choses que nous nous attendons à leur voir faire dans certaines situations. « Ne le laissez pas seul dans la pièce avec le tiroir - caisse ouvert», «N'espérez pas qu'elle assumera la responsabilité si l'infirmière - major s'en va », « Bonne vieille Jane, encore là! Quel dévouement! » - « Attention! Voilà l'histoire du gros poisson de John, une fois de plus! » - Voilà *de quelles* manières nous décrivons, et découvrons, l'esprit des autres. Ce sont là exactement celles que les gens simples reconnaîtront employer eux-mêmes. Toute théorie qui fait une supposition différente doit expliquer clairement pourquoi les concepts ordinaires ne sont plus valables quand on les emploie à des fins spécialisées, extraordinaires.

La plupart d'entre nous, quand nous ne cherchons pas à dire quelque chose de philosophiquement ou psychologiquement original, nous réunissons des connaissances sur *nous-mêmes* par des voies qui ne diffèrent pas en principe de celles que j'ai appris à suivre quand il s'agissait de la vie intérieure de mon collègue. Il n'est même pas vrai que nous apprenions à connaître nos propres âmes, nos capacités, nos dégôuts, nos préférences et nos inclinations, - d'une manière différente de celles par lesquelles nous apprenons à connaître ceux des autres. Certes, les données sont plus faciles à atteindre. Mais cela ne les rend pas typiquement différentes. Comment, par exemple, quelqu'un sait-il que par moments il est sujet à prendre le contre-pied, à se montrer querelleur dans des discussions qui auraient pu être amicales sans son intervention? Non pas en tournant un regard intérieur vers quelque région interne où il verrait exposé tout au long quel genre d'homme il est *réellement*. Chacun apprend ces choses sur soi-même tout comme il apprendrait les mêmes choses sur un autre; en remarquant combien fréquemment les discussions auxquelles il participe s'élèvent jusqu'à un haut « métabolisme », combien naturellement il joue l'*Avocat du Diable*, et en observant comment ses collègues lui semblent errer de plus en plus. Voilà comment dans une autobiographie il exposerait de telles révélations sur lui-même. Il est rare que quelqu'un exprime une information de ce genre pour son propre compte, et il n'a pas à inventer des moyens spéciaux pour extraire de lui-même la vérité sur lui. Ceci veut simplement dire que les données sont pour lui plus facilement accessibles, non qu'elles diffèrent en principe de ce dont un autre aurait besoin pour faire de semblables déclarations sur lui dans une biographie. Mon point de vue vis-à-vis de ces données est meilleur que n'est vraisemblablement le vôtre. Tout cela n'est nullement une révélation scientifique, mais c'est plutôt un compte-rendu de la manière dont les gens procèdent naturellement pour parler des capacités, des dispositions et des mérites intellectuels des autres, et, en vérité, d'eux-mêmes.

Ainsi, le compte-rendu introspectionniste *n'est pas* dans la même ligne logique que la pensée et le langage habituels des profanes lorsqu'ils

parlent des capacités mentales et des événements mentaux. Oh! Il est compatible avec ce que les gens vous diront si vous les arrêtez sur le trottoir pour leur demander ce qu'est l'*esprit*. J'ai fait cette expérience, et l'enseignement que m'ont donné là-dessus des professeurs très réfléchis et des pasteurs très consciencieux, m'est parvenu comme un rapport de ce qui aurait pu, autrement, être décrit en termes tout différents[1].

Ainsi s'exprime clairement une thèse qui serait à défendre en détail, et j'en ai déjà trop écrit. Mais, comme l'a si bien remarqué Wittgenstein[2], il y a des myriades d'activités qui révèlent *directement* les qualités de l'esprit. Elles ne sont pas elles-mêmes des opérations intellectuelles cachées. Une pratique intelligente n'est pas nécessairement le *résultat* d'une théorisation interne préalable. Bien plutôt, la théorisation intérieure n'est qu'une pratique parmi d'autres, que nous caractérisons régulièrement comme ayant été intelligemment ou stupidement conduite. Qu'il *doive* y avoir quelque processus interne pour chaque emploi justifiable d'un mot exprimant une conduite mentale: voilà un préjugé des logiciens, des philosophes et des psychologues du XIXe siècle, un préjugé qui a ruiné du dedans la théorie psycho-physique.

Le résultat est une ménagerie de processus mentaux ténébreux comme l'*inférence;* comme il est étrange que les introspectionnistes dépensent tant d'énergie à essayer de décrire un tel processus, sans se demander si des expressions comme celle-ci: « John est en train d'inférer que tout triangle équiangle est un triangle équilatéral », *sonnent* vraiment tout-à-fait juste! Mais de telles questions logiques mordent au coeur du discours sur les processus mentaux internes. Il semble dommage que les behavioristes aient affronté un tel discours, non en examinant sa valeur logique mais en lui opposant des *faits contraires*.

Ne nous y trompons pas: l'histoire de la démission de l'introspectionnisme et du dualisme doit se placer sur le terrain de la logique. Elle consiste à prendre la théorie psycho-physique, et à mettre en contraste avec elle les notions que nous avons appris à manipuler sur les genoux de notre mère, - et, après celà, à suivre en détail les conséquences impossibles des présuppositions de cette théorie. Car c'est sur le terrain de la logique, et de la logique seule, qu'une théorie logiquement fausse doit être attaquée. Ceux qui cherchaient la quadrature du cercle furent écrasés par la *preuve* logique que leur position était impossible, non par la connaissance des échecs passés de ces chercheurs. Ainsi l'introspectionniste doit être finalement écrasé, non en démontrant la pauvreté des résultats obtenus par ses prédécesseurs, mais en montrant qu'il faut briser l'armature logique de la théorie dualiste dans son ensemble.

Bloomington, Indiana University, Department of History and Logic of Science.

N. R. Hanson

(traduit par H. Lesage - St. Cyr-s.-Loire)

[1] Cela vient à l'appui de l'opinion de Bridgmen: « Si vous voulez savoir ce qu'un homme entend par un mot, ne le lui demandez pas; voyez comment il l'emploie » (*The Logic of modern Physics;* New-York - MacMillan, 1927).

[2] *Philosophical Investigations* (Oxford, Blackwell, 1953).

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
Paolo Bonetti - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

RETOUR À ARISTOTE

(TROISIÈME PARTIE)

Au Congrès International de Physique qui s'est tenu en septembre 1949 à Côme, - le premier grand congrès de physique de l'après-guerre, qui réunissait, avec Fermi, toutes les notabilités mondiales de la physique - la situation des particules élémentaires connues à l'époque était la suivante: électron, photon, proton, neutron, électron positif, neutrino; on parlait de méson pi et de méson mu, de méson lourd et d'hyperon; personne ne parlait d'antiparticules.

Pendant la durée même du Congrès l'énoncé du principe d'échange et l'hypothèse résultante, de l'antiscène ont paru dans la revue « Ingegneria Ferroviaria »: ce principe physique et cette hypothèse physique donnaient une réalité physique aux antiparticules spatio-topologiques et à la matière pure de Severi (1946). Successivement, de 1950 à 1955, l'auteur a perfectionné le principe d'échange et est parvenu aux quatre éléments, aux quatre élémentaires, à la matière incombinée de l'antiscène, à l'antiparticule propre et spécifique d'une particule quelconque (authentiquement élémentaire, dites élémentaire, atomique, moléculaire, cellule), pour aboutir à l'antihomme et donc à toutes les antiparticules élémentaires et non élémentaires de la matière incombinée de l'antiscène, particules nécessaires dans l'antiunivers (de l'antimatière), ou antimonde (de la matière incombinée). Toute cette théorie n'existerait pas ou ne serait pas physique, sans le fondamental principe d'échange.

D'autres conséquences notables du principe d'échange sont énoncées dans une note récente de l'auteur, présentée par Severi à l'Academia dei Lincei et intitulée «*Le principe d'échange dans le chronotope*».

Jusqu'en 1957, aucun répertoire des particules connues de la physique *ne distinguait* les particules des antiparticules. En septembre 1958, après la confirmation expérimentale de l'existence de l'antineutron, on a présenté officiellement à la Conférence de Genève un répertoire des antiparticules: à chacune des particules dites élémentaires correspond une antiparticule . En d'autres termes, la découverte des trois premières antiparticules, c'est à dire de l'antiélectron (nom donné au positron en septembre 1958) de l'antiproton et de l'antineutron, a conduit les physiciens à admettre toutes les autres antiparticules.

Ma propre manière de prévoir l'existence des antiparticules a suivi une voie nettement différente. Après avoir affirmé au Congrès de Côme, en 1949, que les particules reconnues élémentaires ne l'étaient pas en réalité, j'ai pu établir, toujours sur la base d'une principe physique, le principe d'échange, que chacune des particules quelconques comporte une antipar-

ticule propre et spécifique, indépendamment des antiparticules de ses particules constitutives.

En effet, outre que, pour chaque particule élémentaire, il doit exister une antiparticule correspondante, à chaque antiparticule supposée élémentaire, à chaque atome, à chaque molécule, à chaque cellule, à chaque virus, bactérie, etc. jusqu'à l'homme: à chaque être minéral, végétal ou animal correspond une antiparticule *propre et specifique*.

L'importance de cette théorie dérivant du principe d'échange a été reconnue par les premiers physiciens qui se sont consacrés à la recherche dans le domaine de ce que l'on appelle l'antiunivers ou antimonde - monde physique d'anti- scène de notre scène physique - pour l'identification de l'antiproton et de l'antineutron; aujourd'hui, la recherche s'oriente vers la production d'antiparticules, en quantités notables, vers l'attraction dans notre monde de la matière incombinée de l'antimonde, encore appelée antimatière.

A la fin de mars 1960 on a annoncé de Moscou la découverte de l'antisigmaminus (antisigmamoins); après quelques jours, l'Institut de Physique de l'Université de Rome a annoncé la découverte de l antisigmaplus.

Le premier antisigmazero a été observé en 1959 à Berkeley et le premier antilambda en 1958 à Padoue et à Bristol.

Il est juste de rappeler que le premier sigmaplus a été observé par une équipe de chercheurs de l'Université de Milan et de Gênes.

Nous remarquons que les antiparticules sont produits expérimentalement, car on doit d'abord les produire pour pouvoir ensuite les découvrir: à moins que l'on ne se confie aux événements spontanés des radiations cosmiques.

La découverte, ou mieux, la production des antiparticules, outre qu'elle montre que les recherches sont désormais ouvertes dans le sens indiqué - production des particules antimatérielles - constitue une confirmation du principe d'échange et de ses conséquences susindiquées. Le problême de la production de l'antimatière, stable dans le vide absolu, est surtout celui du récipient qui pourra la contenir sans produire de catastrophe. Du fait que les particules matérielles et antimatérielles naissent et se détruisent par couples, il résulte évidemment que leur apparition se produit dans des conditions de coexistence, qui sont inverses de celles de leur disparition. Il en résulte que la conception de l'annihilation est également erronée ce qui concerne le contact entre matière et antimatière: le contact ne suffit pas à faire disparaître le couple de particules, par plus que l'énergie concentrée en un point ne suffit à le faire apparaître.

Je crois que la notion d'antimatière peut également rendre des services exceptionnels en biologie. On parle déjà d'échange entre chromosomes.

LES ASPECTS DU MOUVEMENT D'ÉCHANGE EN BIOLOGIE. - Tout bien considéré, les progrès dûs à l'interprétation mécaniste de notre monde - encore qu'elle soit insuffisante - découlent de l'acceptation d'une seule des deux hypothèses de l'ilèmorphisme, sur lequel se fonde la physique aristotélicienne et aussi la vision scientifico-philosophique - de biologie générale - du vitalisme aristotélicien: les être minéraux et les êtres vivants sont faits de la même matière. Aujourd'hui la preuve est faite scientifiquement que les êtres vivants sont faits de la même matière élémentaire que l'on rencontre dans le cosmos, c'est là un résultat fondamental qui s'identifie avec l'hypothèse d'une matière première faite par Aristote. Quant à la discontinuité, propriété originale de la matière, avec laquelle elle se manifeste originellement dans notre monde, qu'elle conserve et

renouvelle dans toute son histoire, depuis son origine dans notre monde jusqu'à l'homme; quant à l'arrangement de la discontinuité matérielle et à l'information qui gouverne cet arrangement, ou par l'intermédiaire de laquelle elle se dispose et se coordonne, quant à l'ordonnance des organismes matériels et activités substantielles conséquentes, qui sont proprement caractèristiques de chaque type d'organisation; pour tout ceci, au mécanisme s'ajoute la notion de structure qui peut n'être pas identique à la forme mais qui, du point de vue aristotélicien dépend de la forme substantielle. La structure, à elle seule, démontre l'insuffisance du mécanisme - qui admet seulement l'existence de la matière - spécialement pour la biochimie et donc pour la biologie: c'est la même interprétation mécaniste que celle qui conduit à cette conclusion notable affirmant que les lois qui régissent le monde vivant sont identiques à celles des processus du monde inorganique. Le vitalisme à outrance - de même que le mécanisme absolu - a connu l'échec: la particule engendre les particules comme la cellule engendre les cellules. Ceci n'empêchant pas qu'il y ait une différence profonde entre cellules et particules: mais nous devons reconnaître que certaines des différences rappelées à longueur de page dans les ouvrages des vitalistes peuvent se voir opposer une critique justifiée de la part d'un mécanisme, lui-même non pleinement justifié; nous devons reconnaître aussi qu'il n'est plus possible d'affirmer avoir résolu le problême de la différence ou de l'indifférence.

Le vivant et le non-vivant sont constitués fondamentalement de la même matière élémentaire et obéissent aux mêmes lois fondamentales de la matière. Les différences résident dans la diversité des types d'organisation, que ce soit pour le vivant ou pour le non-vivant. Et la différence réside dans le degré ou dans la mesure de l'organisation. La mesure peut surtout traduire le nombre des interactions. Le nombre des actions (interactions) entre les éléments matériels discontinus et prequ'innombrables, qui s'accomplissent dans l'unité d'un organisme vivant, est d'un ordre de grandeur très supérieur au nombre des interactions qui s'exercent à l'intérieur d'une particule dite élémentaire, d'un atome, d'une molécule, d'une cellule. Il en résulte que le proton d'un atome d'hydrogène dans la molécule d'eau faisant partie de l'unité d'un organisme vivant, se trouve beaucoup plus lié à cette unité que lorsqu'il ne se trouve pas dans un être vivant (dans le quel ce proton agit), et ceci par rapport à l'unité cosmique qui contient cet être vivant lui-même. En d'autres termes, plus l'on descend dans le fond et dans les méandres d'une unité inorganique, organique ou vivante, plus les interactions augmentent. On peut encore dire qu'à mesure que diminue le degré de liberté des éléments discontinus constituants, le degré de liberté de l'unité discontinue, qui en contient l'ensemble, augmente: au sens physico-chimique, les degrés de liberté ce sont les phases. Nous parlons toujours, jusqu'ici, d'une différence de mesure, dépendant de la diversité des organismes et du degré de cette diversité. Notre but n'est pas d'épuiser les recherches, mais, avant tout, de découvrir le problême et nous mettons de côté, au moins pour le moment, l'assimilation, le métabolisme, la croissance, la reproduction, le développement ontogénétique, la spontanéité, l'instinct, la finalité et les autres propriétés analogues. Ces propriétés peuvent être ou ne pas être l'effet exclusif de l'organisation de la matière.

Le problême biologique, introduit dans les vastes conceptions de l'ilèmorphisme, a été traité par Aristote avec un esprit scientifique moderne: c'est le problême fondamental de la doctrine de la puissance et de l'acte. Jusqu'à ce jour, la théorie vitaliste la plus pure et la mieux élaborée est celle d'Aristote. A l'époque récente, c'est à Hans Driesch que l'on doit

un nouvel examen de certains des phénomènes les plus caractéristiques de la vie et la construction théorique - aristotélicienne - de ce que l'on a appelé le néovitalisme. Driesch, partant de l'embryologie, analysant ce que l'on appelle les systêmes harmoniques équipotentiels et les phénomènes de régulation fonctionnels et morphogénétiques, ainsi que les mouvements des organismes, arrive à la conclusion qu'« aucun mécanisme n'est en mesure de fournir une raison satisfaisante des phénomènes biologiques » et qu'au contraire: « dans tout organisme opère un facteur naturel élémentaire, différent de ceux qui interviennent dans les phénomènes de la nature inorganique ». Ce facteur, auquel Driesch a donné le nom d'« entéléchie » est un processus dynamique indéfini, actuel et immanent, qui se développe dans les organismes particuliers. Pour mieux caractériser ce facteur, Driesch l'oppose à la notion aristotélicienne de téléologie, statique et non dynamique, qu'il déclare purement animiste et transcendante. Mais Driesch ne précise pas à quelle dynamique satisfait son « entéléchie ». S'il s'agit de la mécanique newtonienne de la variation de vitesse - fondement du mécanisme - sa construction théorique renferme un cercle vicieux qui ramène aux conclusions du même Driesch, conclusions rappelées ci-dessus et selon lesquelles aucun mécanisme n'existe qui puisse rendre compte du phénomène biologique. Il est, par ailleurs, très improbable que Driesch ait voulu se référer à la dynamique aristotélicienne, il est donc presque certain qu'il a envisagé la dynamique newtonienne: autrement, il n'aurait pas manqué de confronter successivement les deux dynamiques avec le processus d'entéléchie qui - selon sa théorie - se développerait au sein de chaque organisme, et qui demeure incompréhensible avec la dynamique de Newton.

Fondamentalement, mis à part le problême du destin de la forme, auquel Driesch n'a apporté aucune contribution, nous sommes, avec l'entéléchie, en plein vitalisme aristotélicien: comme l'a fait Aristote, Driesch applique également au vivant comprenant par extension l'ensemble du monde organique, la même théorie de l'ilèmorphisme démontrée valable pour le monde inorganique.

Le problême du destin de la forme reste inchangé chez les aristotéliciens modernes, chez Driesch comme chez Aristote, mis à part le fait que Aristote n'en savait pas plus que l'histoire ne pouvait lui en concéder.

Le dualisme aristotélicien matière-forme résout le dilemme de Parménide qui niait le devenir - les transformations - même dans le monde inorganique. Parménide pensait comme suit: ce qui est produit par le changement, ou bien existait déjà et était donc un être, ou bien n'existait pas et était donc un non-être, le néant; du néant ne peut résulter aucune transformation et, par conséquent, ce qui est un être ne peut pas être le résultat d'un devenir. Le point faible de la logique de Parménide - à part le fait de la réaction d'équilibre chimique, contre lequel aucune argument n'est valable - réside dans l'identification du non-être avec le néant. Le dualisme matière-forme d'Aristote serait pareillement en échec si l'un des deux termes, matière ou forme, s'identifiait au néant. Il est exact que la matière et la forme ne peuvent pas, dans notre monde exister l'une sans l'autre, mais aucune des deux ne peut être le néant. D'où l'acceptation d'un univers de la puissance et de l'acte, de la matière incombinée et des formes virtuelles, des éléments de la matière incombinée, privés, par conséquent, des propriétés d'inertie et de gravitation: d'un monde physique d'antiscène de notre monde physique de scène, sans lequel notre univers physique ne pourrait ni être, ni exister, ni subsister. Et c'est par ces deux mondes (de scène et d'antiscène ou antimonde), opposés, antithètiques, chacun d'eux étant plus ou moins le reflet de l'autre, l'un et l'autre faisant partie

similaire d'une chose unique, au sens d'un unique et fondamental processus d'interaction - unité qui se répète et se confirme dans les différentes mesures organisées sur tous les entités chronotopiques et donc sur tous les êtres de notre monde - c'est par ces deux mondes de l'existence réelle, actuelle et virtuelle, que se résout pleinement le dilemme de Parménide.

Lorsqu'un composé se décompose en matière commune, sous toutes ses formes et dans la forme que le composé revêtait dans cette matière, la matière revient à l'état de matière première, disent les aristotéliciens, pour être reprise (je précise) - dans les transmutations substantielles - sous une autre forme différente. C'est pourquoi on remarque dans les équilibres chimiques que la réaction peut s'opérer dans les deux sens: lorsqu'elle s'accomplit dans un sens plus que dans l'autre, où va la forme qui disparaît et d'où vient la forme qui apparaît? La forme doit être quelque chose comme la matière première est quelque chose: d'où que vienne et quoi que puisse être physiquement la forme sans matière, elle n'est pas du néant, pas plus que la matière n'est du néant, car le néant ne pourrait, en se réunissant à quelque chose, produire un composé? Est-elle bien légitimée, l'hypothèse d'un monde de la matière première et de la forme?

La signification des termes: puissance et acte s'approfondira avec les progrès de l'expérience et, à son tour, l'expérience sera intégrée dans ces progrès. Aristote lui-même, plus que de réfuter le dilemme de Parménide l'a intégré: entre le non-être (le néant absolu) et l'être en action du philosophe éléate, le philosophe de Stagira a posé l'être en puissance. Aristote a appliqué sa doctrine aussi bien au vivant qu'aux corps naturels inorganiques: cette extension de l'ilèmorphisme a posé à nouveau le problème de la forme, a établi l'unité du vivant et l'a englobé dans le dualisme de transmutation d'un cosmos unifiant le vivant et le non-vivant, anticipant de vingt-cinq siècles l'idée, tout aussi animiste et transcendante, de l'évolutionnisme.

Jusqu'ici, nous n'avons pas réussi à apercevoir une distinction nette entre le vivant et le non-vivant: même selon Aristote, les corps vivants sont constitués de matière et de forme, comme les corps dits inorganiques. La seule différence que l'on pourrait prétendre saisir résiderait dans la complexité structurale bien supérieure des composés organiques, allant jusqu'à la cellule puis aux organes et aux organismes, par rapport à celle qui existe dans les atomes ou les molécules plus simples, et appelés pour ainsi dire inorganiques. Nous avons mis en évidence la notion de degré d'interaction, mais c'est aussi une fonction de la complexité et de l'ordre de grandeur; elle appartient donc à l'*ens quantum* et ne peut justifier une distinction qualitative. Une autre différence possible, mais également non décisive, serait l'augmentation du nombre d'individus appartenant à chaque espèce, à mesure que diminue la diversité spécifique de la forme, qui agit sur la potentialité de la matière: à chacune des quatre formes élémentaires fondamentales de la matière première - les quatre espèces élémentaires de la matière, de la masse, du champ, de l'énergie - appartiennent un nombre fabuleux d'individus, une poudre d'individus, par rapport, par exemple au nombre des individus de l'espèce humaine. Les formes spécifiques différentes sont celles de chaque espèce du monde inorganique comme du monde organique: chaque atome d'hydrogène possède une forme propre, substantielle et spécifique, la même pour tous les atomes d'hydrogène, de même pour chaque espèce de particules véritablement élémentaires et pour chacune de celles de la même espèce, et ainsi de suite pour la molécule d'eau, d'amidon, le virus et pour chaque individu appartenant à une espèce végétale ou animale.

La forme aristotélicienne, selon l'hypothèse de l'antimonde qui résulte

du principe d'échange, s'identifie - physiquement, au point de vue physique - avec l'antiparticule de chaque particule. L'antiparticule détermine et spécifie la particule et, de plus, par la restitution quantique du mouvement d'échange, est en interaction avec les antiparticules élémentaires. L'identification, au point de vue physique, de la forme avec l'antiparticule propre à chaque particule, ne signifie pas que la forme est l'antiparticule, mais veut indiquer que l'antiparticule, de la même manière que la forme substantielle de l'aristotélisme, est la source d'une activité essentiellement physique. C'est pourquoi il existe des rapports étroits entre la forme et l'antiparticule: l'antiparticule dépend de la forme, sans être précisément la forme elle-même.

Jusqu'à maintenant, il a toujours été admis, par la philosophie traditionnelle comme par la physique, que l'activité des corps inorganiques - attraction, répulsion, impulsion, énergie cinétique, force agissante, force résistante, affinité et autres analogues - il a toujours été admis que cette activité des corps inorganiques était transférante, c'est à dire que l'action, parvenue à son terme, ne subsistait pas dans le corps d'où elle provenait. Un exemple qui comporte tous les cas possibles de transférance est celui de la réaction chimique: les produits de la réaction ne sont plus aucun des produits réagissants, mais d'autres produits différents, qui, à leur tour, peuvent être les agents d'autres réactions semblables. La réaction chimique est donc une opération transférante, parce qu'elle émane de sujets agissants et se termine dans un sujet différent les précédents. En distinguant le principe, ou sujet opérant, et le terme dans lequel l'opération s'achève, les philosophes disent, lorsque le terme de l'opération reste présent dans le sujet dont elle provient, qu'il s'agit alors d'une opération de l'autre classe, celle des opérations immanentes: ils affirment que les organismes vivants - à la différence des non-vivants - sont toujours à la fois le principe et le terme de leurs propres opérations. Une telle immanence, vue sous un autre angle, coïncide avec la finalité propre des opérations vitales.

Comment cette distinction pourrait finalement aboutir à faire tomber la limite bien nette - et jusqu'alors justifiée - entre les deux grandes classes d'opérations dans les corps, c'est ce que nous allons voir en suivant les propositions qui découlent du principe d'échange. Le mouvement d'échange est un mouvement immanent et non transférant et, par conséquent, si l'on s'en tenait à cette distinction, la vie serait présente dans une corps quelconque: la mesure de la vie irait seulement en se dégradant depuis l'homme jusqu'à l'animal, au végétal, au minéral.

Le mouvement fluent, d'échange - rectiligne et uniforme - est un mouvement immanent et non transférant: celui qui est transférant est le mouvement varié, le mouvement influencé, et non pas dans sa totalité, mais seulement lors des variations de vitesse. La transférence s'introduit en tout point de variation, en tout noeud de discontinuité (accélération), qui vient affecter la continuité rectiligne et uniforme. Le mouvement fluent, rectiligne et uniforme, est immanent quelle qu'en soit la vitesse; le mouvement influencé est transférant en tout point où se produit une accélération ou un arrêt du mouvement fluent: ainsi un mouvement d'espèce quelconque est immanent dans son ensemble. Le mouvement d'échange - conservatif de l'uniformité rectiligne de la variation de lieu avec le temps - c'est le fondement de l'immanence de toute espèce de mouvement: le terme de l'opération du principe opérant, c'est à dire la conservation du mouvement, demeure dans le corps. Dans le mouvement d'échange, nous retrouvons les conditions établies pour l'immanence, par opposition à la transférance. En effet, la philosophie et la biochimie nous avertissent que dans une opération quelconque d'une substance quelconque, on peut toujours

distinguer le principe, ou sujet agissant, et le terme, qui est l'aboutissement de l'opération elle-même: le principe est intrinsèque au corps, tandis qu'au contraire, le terme de l'action peut demeurer (opération immanente) ou ne pas demeurer (opération transférante) dans le corps dont l'action provient. Le principe du mouvement, par rapport au corps en mouvement, est donc immanent, puisqu'il possède les conditions exigées pour l'immanence, à savoir: l'acceptation (élément passif du devenir), et l'intériorité de l'action (élément actif du devenir): le sujet - le corps - est à la fois principe et terme de l'opération. Le mouvement d'échange identifie le principe opérant avec le changement de la valeur énergétique, changement qui est opéré par la masse du corps, et donc, sous la forme de production de *quanta*. Avec l'immanence du mouvement d'échange, et donc du mouvement (dans son ensemble), même quand il est varié, la finalité, jusqu'alors restreinte aux opérations vitales, pour les différencier des opérations chimiques et mécaniques, envahit toute l'activité physico-chimique. D'autre part, si le vivant, qui n'inclut pas nécessairement le pensant, est une forme ancienne et nouvelle d'existence de la matière et si le mouvement est immanent - ce par quoi l'intériorité du terme de chaque opération conservative du mouvement vient s'étendre à un corps en mouvement quelconque, le mouvement étant à la base de toute opération - on arrive rationnellement à ce principe de totalité au sein du vivant, que les mécanistes ont antérieurement proclamé, et qui ne s'explique pas en l'absence de l'ilèmorphisme aristotélicien.

Le mouvement immanent peut conduire à admettre, et donc à rechercher, l'origine de la vie - qui n'inclut pas nécessairement la conscience de l'être - dans la nature inorganique, mais cette induction ne peut être justifiée par nos connaissances actuelles de la nature dite inorganique, et la recherche ne pourra être séparée d'un approfondissement de nos connaissances physico-chimiques, spécialement en ce qui concerne le nouveau monde physique, c'est à dire l'antimonde (exactement l'antiscène de notre scène physique) et, donc, les échanges entre matière et antimatière (exactement la matière combinée et la matière incombinée). Plus ces échanges par quanta sont efficients, plus la masse devient petite et plus les quanta échangés deviennent petits et nombreux: en effet, ce sont les plus petites particules qui possèdent l'énergie maximale. Entre la matière pure et incombinée, source de l'activité, et la matière combinée, avec laquelle cette activité se conjugue, il peut exister le même rapport qu'entre la cause efficiente et la cause matérielle. Ce rapport est homologue de l'origine de la « création continue » des particules authentiquement élémentaires. Car, du fait de leur petitesse élémentaire, ces particules premières de la matière combinée seraient douées de la puissance maximale de combinaison, ou affinité chimique, étant elles-mêmes les premières et uniques discontinuités de production de la continuité incombinée: de cette discontinuité première, par leurs combinaisons successives, elles produiraient, en effet, toutes les autres discontinuités de notre univers, depuis les particules dites élémentaires jusqu'aux cellules, jusqu'à l'homme.

Dans la seconde décade du XIXe siècle, l'ombre d'Aristote, qui avait disparu depuis deux siècles, s'est profilée à nouveau avec le néothomisme; dans cette même décade (1811), Avogadro a énoncé son hypothèse. Un siècle s'est écoulé depuis que le Congrès de Karlsruhe (1860) a finalement donné raison aux molécules d'Avogadro, et voici que l'on revient à Aristote et à l'ilèmorphisme par l'apparition de l'Antinombre d'Avogadro: du Nombre à l'Antinombre d'Avogadro, du néothomisme au néoaristotélisme scientifique.

C'est Francesco Severi qui a été le premier Italien à comprendre le

principe d'échange: il a également été le premier à en comprendre l'importance fondamentale pour la physique et pour la philosophie. Ce principe rapproche deux noms qui semblaient opposés: celui de Galilée et celui d'Aristote. Ce sont les conceptions spatio-topologiques relatives aux antiéléments et aux antiparticules de Francesco Severi, ainsi que l'interprétation relativiste des phénomènes, qui ont conduit l'auteur de ce Mémoire à émettre, en 1949, l'hypothèse de l'antimonde et à formuler le principe d'échange.

Sur cette voie, où la science se renouvelle, se sont engagés d'illustres physiciens: Schrödinger (« *le concept fondamental c'est la forme, c'est à dire ce qui subsiste des particules ultimes et qui est à la fois leur aspect et leur organisation* »); Oppenheimer (nécessité d'une révision des fondements de la physique théorique et de nouveaux principes unificateurs capables de surmonter la révolution subatomique); Louis de Broglie (regrettant d'avoir, en 1923, abandonné certaines de ses idées pour suivre celles de Born et d'Heisenberg); Emilio Segrè (« quand je reprendrai mon travail de paix à Berkeley, je me consacrerai particulièrement aux recherches dans le domaine de ce que l'on nomme l'antimonde »); Piero Caldirola (j'invite à l'imagination et à l'abandon des préjugés, pour mener avec succès l'œuvre critique et abattre les idoles qui se cachent sous les principes qui ont tourné au préjugé); Heisenberg enfin, recherchant « une équation fondamentale de la matière qui devra contenir, outre les deux constantes de la lumière et du quantum d'action de Planck, au moins, en plus, une troisième constante de mesure analogue - constante naturelle de mesure, telle qu'une longueur universelle - dont l'ordre de grandeur devrait se situer autour de 10^{-13} centi mètres ».

L'équation que Heisenberg recherche c'est l'équation du principe d'échange.

Roma, Istituto Sperimentale, Ferrovie dello Stato.

F. PANNARIA

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

BIBLIOGRAPHIE

Pour l'interprétation relativiste des phénomènes, en connexion avec les arguments étudiés, ainsi que pour ce qui concerne les antiéléments, les antiparticules et la matière-antimatière-matière pure, on se reportera aux Mémoires fondamentaux suivants de FRANCESCO SEVERI:

Riduzione dei principi di relatività ai loro elementi logici e psicologici (*Réduction des principes de la relativité à leurs éléments logiques et psychologiques*), «Rendiconti Accademia dei Lincei», 1924;

Elementi logici e psicologici dei principi di relatività (*Eléments logiques et psychologiques des principes de la relativité*), «Rivista di Scienze», 1925;

Esame delle obiezioni d'ordine generale contro la relatività del tempo (*Examen des objections d'ordre général contre la relativité du temps*), «Rivista di Scienze», 1925;

Materia e causalità, energia e indeterminazione (*Matière et causalité; énergie et indétermination*), « Scientia » 1947;

Sul secondo principio di relatività e sopra una nozione « naturale » del tempo (*Sur le second principe de la relativité et sur une notion « naturelle » du temps*), « Commentationes Pontificia Academia Scientiarium », 1956;

Materia e antimateria (*Matière ed antimatière*), «Ingegneria Ferroviaria», nov. 1959;

Materia, antimateria, materia pura (*Matière, antimatière, matière pure*), « Ingegneria Ferroviaria », marzo 1960.

Au sujet des arguments étudiés dans leur généralités ou brièvement abordés, nous renvoyons le lecteur aux mémoires suivants.

FRANCESCO PANNARIA:

Il divenire nel mondo fisico (*Le devenir dans le monde physique*), «Ingegneria Ferroviaria », sept-oct. 1949;

Una nuova concezione del moto nella visione del mondo fisico (*Une nouvelle conception du mouvement dans la vision du monde physique*), « Idea settimanale di cultura », nn. 20 - 21 - 22, mai 1950;

Il principio d'inerzia (*Le principe d'inertie*), « Ingegneria Ferroviaria », oct. 1952;

Moto e scambi (*Mouvement et échanges*), « Civiltà delle Macchine », sept. 1953;

Il moto in assenza di forze e il moto di scambio (*Le mouvement en l'absence de force et le mouvement d'échange*), « Ingegneria Ferroviaria », mars 1955;

Il mondo fisico di retroscena (*Le monde physique d'antiscène*), « Civiltà delle Macchine », marzo 1956;

Attualità di Avogadro (*Actualité d'Avogadro*) « Nuova Antologia », juin 1956;

Riconoscenza ad Avogadro (*Reconnaissance envers Avogadro*), «Civiltà delle Macchine », juin 1956;

Il pensiero di Avogadro (*La pensée d'Avogadro*), « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », juin 1956;

L'Antinumero di Avogadro (*L'Antinombre d'Avogadro*), « Civiltà delle Macchine », sept-oct. 1956;

Mutazione fisica, reazione chimica e relatività. (*Mutation physique, réaction chimique et relativité*) «Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici,» juin-juillet-août 1957;

Il mondo fisico di retroscena, antiparticelle, antireazione chimica, (*Le monde physique d'antiscène, antiparticules; antiréactions chimique*), « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », nov.-déc. 1957;

La materia incombinata (*La matière incombinée*), « Bolletino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », mars 1958;

Nuove vedute in biochimica (*Vues nouvelles en biochimie*), « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », juillet-août-septembre 1958: ce mémoire se rattache à celui qui a été publié dans les « Atti del Congresso di Metodologia » (Actes du Congrès de Méthodologie, Turin, 1952) ainsi qu'à un autre mémoire publié dans « Recentia Medica » en 1954;

Filosofia perenne e fisica moderna (*Philosophie traditionnelle et physique moderne*); « Nuova Antologia », déc. 1958;

Simmetria e asimmetria mondo-antimondo (*Symètrie et asymètrie univers-antiunivers*) « Bollettino Federazione Nazionale Ordini dei Chimici », janvier-février-mars 1959;

Il principio di scambio (*Le principe d'échange*), « Il Chimico », juillet-août 1959;

Scienza nuova (*La science nouvelle*), « Nuova Antologia », juillet 1959;

Scambi e particelle, gravitazione e parità (*Echanges et particules, gravitation et parité*), « Ingegneria Ferroviaria », oct. 1959;

L'Antinumero di Avogadro (*L'antinombre d'Avogadro*), « Il Chimico », déc. 1959;

Il principio di scambio, l'Antinumero di Avogadro e reazioni fondamentali materia-antimateria-materia pura (*Le principe d'échange, l'Antinombre d'Avogadro et réactions fondamentales matière-antimatière-matière pure*), « Bollettino del Consiglio Nazionale degli Ingegneri » avril-mai 1960. Dans ce Mémoire on met en relation le chronotope du principe d'échange avec la nouvelle théorie de la chaleur, dûe au même principe: les conséquences de cette relation se rapportent à la *fusion*.

Il principio di scambio nel cronotopo (*Le principe d'échange dans lechronotope*), « Rendiconti dell'Accademia dei Lincei », juillet 1960.

On trouvera les références à d'autres travaux dans certains de ceux qui sont cités ci-dessus.

ALEXANDER VON HUMBOLDT ET L'HISTOIRE DE LA COLLABORATION SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

Les origines de l'organisation de la collaboration scientifique internationale à une grande échelle remontent aux efforts de l'explorateur et scientifique allemand A. von Humboldt. Humboldt qui avait étudié les variations du champ magnétique en Amérique du Sud, commença une étude des fluctuations régulières et irrégulières de la boussole magnétique en 1806, ce qui le persuada que des observations synchronisées à différentes stations étaient nécessaires pour l'interprétation de ces effets secondaires. Après un modeste départ à Berlin, Paris et Freiberg en 1827, un réseau de stations fut établi en Russie entre 1830 et 1835 sur le conseil de Humboldt. En 1834, des mesures simultanées commencèrent dans un certain nombre d'Observatoires européens qui formèrent l'Association de Göttingen, fondée par Gauss, et tous équipés du nouveau magnétomètre de Gauss. Deux ans plus tard, Humboldt adressa une lettre au président de la Société royale de Londres lui demandant d'installer des stations analogues dans l'Empire Britannique. Le Gouvernement anglais accepta cette proposition; en 1839, des Observations simultanées à des moments prévus d'avance commencèrent en Europe, au Canada, aux Indes, en Australie et à bord d'un bateau dans l'Antarctique. Ces observations à la fois météorologiques et géomagnétiques, conduisirent à la découverte de la périodicité des orages magnétiques et de leur rapport avec l'activité des taches solaires.

Quiconque lit un journal ne peut ignorer la collaboration scientifique mondiale organisée pendant la récente année géophysique. Les observations relatives à tous les phénomènes se rapportant à la physique de la terre furent recueillies à des instants concordants et dans un réseau de stations distribuées sur le globe entier. Un nombre imposant de données a été accumulé pendant ces dix-huit mois, sur le comportement de l'atmosphère - élévation et baisse de la pression barométrique, humidité... - et de l'ionosphère, des différents niveaux des particules chargées électriquement à une grande altitude au-dessus du sol et qui affectent la propagation des ondes radio. On a porté une attention particulière aux variations régulières et irrégulières du champ magnétique terrestre, à l'apparition des aurores boréales, des éruptions et des taches sombres de la surface solaire, phénomènes qui sont tous liés entre eux. L'activité scientifique conjuguée a été accueillie comme une oeuvre particulière au vingtième siècle, bien que ses origines remontent à la première moitié du siècle dernier. Le monde scientifique est redevable de la première organisation de collaboration internationale dans ce domaine à un seul homme, le scientifique et explorateur allemand Alexandre de Humboldt.

Il est né à Berlin en 1769, année qui vit la naissance de Cuvier, Napoléon et Wellington. De souche prussienne et huguenote, avec un peu de sang écossais et suédois, lui et son frère Guillaume sont des exemples étonnants de l'apparition soudaine du génie dans une famille qui avait montré des capacités mais pas de distinction particulière. Guillaume devint un des fondateurs de la philologie moderne et comme ministre prussien de l'éducation fut l'instigateur de la création de l'Université de Berlin qui maintenant porte son nom. Alexandre de Humboldt, frère plus jeune, grand explorateur et scientifique, a beaucoup influencé le développement d'un certain nombre de branches de la science, en particulier celles de la géographie physique, de la météorologie et du géomagnétisme. Son effort pour réunir l'ensemble nécessaire des données numériques dans ces domaines

le conduisit à faire plusieurs essais durant sa très longue vie, d'organisation de collaboration internationale. Le succès auquel il arriva finalement lui donna plus de satisfaction qu'il ne l'avait jamais espéré.

L'intérêt que Humboldt portait à la composition de l'atmosphère et aux phénomènes météorologiques datait de ses expériences sur le fait que certains gaz étaient physiologiquement nocifs dans les mines de Franconia où il commença sa carrière comme inspecteur des mines. A ce moment-là, peu de temps après la découverte du rôle joué par l'oxygène dans la vie animale, on ne connaissait pas encore grand'chose de la teneur en oxygène de l'air à différentes altitudes au-dessus de la mer, ni du degré auquel de petites quantités d'autres gaz tels que l'oxyde carbonique affectaient la santé des êtres humains. Humboldt lui-même ne manqua jamais une occasion d'analyser des échantillons d'air. Dès 1796, cependant, il était convaincu qu'un petit nombre d'observations dispersées ne pouvaient suffire. Une étude sur une région largement étendue était nécessaire, et il essaya d'intéresser d'autres chercheurs de ce domaine à l'organisation d'un réseau de stations destinées à recueillir des données sur la composition chimique de l'air. Les campagnes napoléoniennes déjouèrent ses plans; les finances des pays européens furent utilisées pour des besoins militaires et les communications furent souvent interrompues.

En 1799, Humboldt fit route vers l'Amérique du Sud et revint cinq ans plus tard avec un vaste ensemble d'observations météorologiques et magnétiques. Sur le conseil du physicien français Borda, il apporta une attention spéciale à la mesure du champ géomagnétique à différentes latitudes géographiques. Il s'était équipé d'un magnétomètre du modèle de Borda qui lui permit de déterminer l'intensité du champ terrestre et les données qu'il obtint prouvèrent que le champ géomagnétique décroît des pôles à l'équateur, résultat qui n'était pas universellement attendu à l'époque. Georges Graham avait découvert en 1722 que la boussole accusait une variation diurne et Celsius et Hjörter observèrent quelques années plus tard que de violentes perturbations de l'aiguille magnétique apparaissaient et pouvaient coincider avec l'apparition d'une aurore. Humboldt avait suivi ces variations, régulières et irrégulières, des indications du magnétomètre durant ses observations en Amérique du sud et à son retour à Berlin en 1806, il décida une investigation systématique de ces effets géomagnétiques secondaires. C'était une tâche ingrate à entreprendre, un enregistrement patient des mouvements du magnétomètre pendant de longues périodes sans la perspective immédiate de comprendre leur signification ou de découvrir leurs véritables causes.

Le travail fut effectué dans une petite maison de campagne. Humboldt et l'astronome Oltmanns se remplaçaient au poste d'observation. Les mesures étaient faites toutes les heures et quelquefois deux fois par heure pendant cinq ou six jours et nuits consécutifs: ils portaient une attention particulière aux périodes de solstices et d'équinoxes. Bientôt ils furent en mesure de distinguer les variations diurnes régulières périodiques qui étaient en relation avec la position du soleil, des fluctuations irrégulières et plus fortes qui sont maintenant connues sous le nom d'orages magnétiques. La coincidence d'une aurore et d'une telle perturbation magnétique soudaine prouvait l'existence d'une espèce de corrélation entre ces deux phénomènes: Humboldt comparait les aurores, manifestation visible d'un orage magnétique, à la décharge lumineuse d'un orage électrique. Il commença alors à projeter l'établissement de plusieurs observatoires magnétiques à l'est et à l'ouest de Berlin afin de déterminer si ces effets étaient d'origine purement locale ou causés par quelque événement étranger à la terre. Cependant l'effondrement de l'Etat Prussien après la défaite de Iéna, la charge

financière des réparations et l'occupation par les troupes françaises mirent obstacle à tout développement supplémentaire. Humboldt fut envoyé à Paris en mission politique et s'y établit pour vingt ans. Il abandonna pendant longtemps son activité relative au champ magnétique.

Dix ans plus tard cependant, on continuait ce travail à l'observatoire de Paris sous la direction d'Arago avec qui Humboldt s'était lié d'une amitié à laquelle seule la mort mit fin. La comparaison d'une longue série d'observations continues au magnétomètre avec des mesures obtenues à l'observatoire de Kazan établit pour la première fois l'apparition simultanée d'orages magnétiques en différents endroits, résultat qui indiquait leur origine extraterrestre.

On établit en 1827 le début d'un plan d'action concerté, après le retour de Humboldt à Berlin. Des observations simultanées à des moments prévus d'avance, avec des instruments identiques furent exécutées à l'observatoire de Paris, dans un bâtiment non magnétique construit spécialement à Berlin, dans lequel toutes les parties métalliques étaient en cuivre et dans un poste d'observation installé dans une mine désaffectée en Saxe. Les résultats prouvèrent que les variations journalières régulières suivaient une marche parallèle et que les perturbations irrégulières apparaissaient simultanément. Des mesures effectuées dans trois stations seulement, pas très éloignées les unes des autres, n'étaient pas une preuve décisive du fait que le champ magnétique de la terre entière était sujet à de telles fluctuations; seul, un réseau d'observatoires magnétiques à la surface du globe pouvait donner une réponse à cette question.

L'expédition de Humboldt dans l'Oural et en Sibérie en 1829 lui donna une occasion de plaider en faveur d'une telle réalisation. A une réunion spéciale de l'Académie russe à Saint Pétersbourg, il développa un plan pour l'organisation de tels postes d'observation dans les vastes possessions de la couronne russe. Il proposa que ce soit la tâche de ces institutions de faire des mesures régulières de tous les phénomènes météorologiques en plus de ceux de la déclinaison, de l'inclinaison et de l'intensité du champ magnétique et que soit entreprise par un laboratoire central sous surveillance de l'Académie, la nécessaire standardisation des instruments.

La proposition de Humboldt rencontra la plus flatteuse réaction. Un Comité sous la présidence du Comte Cancrin, ministre des finances et sous la direction scientifique du physicien Kupffer de l'Université de Kazan dressa les plans détaillés d'une telle organisation. Les instituts nécessaires furent installés à une vitesse presque américaine. Un an plus tard, des observatoires magnétiques fonctionnaient à Saint Pétersbourg et Kazan et des instruments standardisés étaient entre les mains d'observateurs exercés dans des centres allant de Moscou à Pékin. Tous les frais étaient assumés par les fonds publics.

Jusque là, les mesures géomagnétiques présentaient deux graves inconvénients: l'intensité magnétique était déterminée en unités arbitraires, à savoir la période d'oscillations du magnétomètre de Borda mesurée par Humboldt au Pérou en un point de l'équateur magnétique où l'aiguille ne montre pas d'inclinaison, pas de déviation par rapport à la position horizontale. En outre, dans les instruments utilisés jusqu'ici, l'échelle indiquant les déviations par rapport à la position horizontale, devait être approchée par l'observateur à chaque lecture. Les courants d'air et les petits changements de température inévitables dans un tel procédé réduisaient la précision des expériences destinées à enregistrer de très petits effets secondaires. Tout ceci fut changé grâce à une méthode exposée par Gauss en 1832: à partir de ce moment-là, il devint possible d'exprimer la force magnétique avec les mêmes unités que celles utilisées en mécanique,

centimètre, gramme et seconde. Dans son article original, Gauss avait choisi le milligramme, le millimètre et la seconde. Avec le magnétomètre construit suivant ses plans, la détermination de la composante horizontale du champ terrestre était réduite à des mesures de la période d'oscillation d'une barre mobile de fer magnétique, de son poids et de ses dimensions, de ceux d'un aimant fixe et de la distance entre eux. Un miroir fixé au support de l'aimant mobile réfléchissait la lumière d'une échelle éclairée et éloignée; cette image réfléchie de l'échelle pouvait être observée d'une distance telle qu'aucune perturbation ne se produisait à proximité du magnétomètre. Cet instrument, moyennant certains perfectionnements a été en usage jusqu'à nos jours.

L'Université de Göttingen, site des activités de Gauss, devint alors le centre des observations géomagnétiques. Un certain nombre de stations formant l'Association de Göttingen furent équipées avec le nouvel instrument et des mesures simultanées commencèrent en 1834 à Altona, Berlin, Brunschwick, Copenhague, Göttingen, Leipzig, Milan et Rome. Les mesures étaient faites sept jours par an à intervalles de cinq à dix minutes, et l'énorme accumulation de résultats commença à indiquer que les fluctuations géomagnétiques étaient en réalité tout à fait générales sur la superficie couverte.

A l'exception des observatoires de Greenwich et Dublin qui s'étaient joints à l'Association de Göttingen, l'Angleterre ne prit pas part à cette collaboration internationale. En 1836, Humboldt essaya d'éveiller l'intérêt du monde scientifique anglais par une lettre au Duc de Sussex, président de la Société Royale, dans laquelle il demandait la coopération de la Société Royale pour l'établissement de nouvelles stations au Canada, en Australie, à Ceylan et au Cap de Bonne Espérance. Il va jusqu'à dire: «Pour favoriser le rapide avancement de la théorie du magnétisme terrestre ou au moins l'établissement avec plus de précision, de lois empiriques, il est nécessaire d'augmenter le nombre des stations, d'en faire varier l'emplacement de façon à distinguer dans les *observations de variations horaires correspondantes* ce qui provient de l'influence des saisons, du temps serein ou nuageux, des pluies abondantes, des heures diurnes ou nocturnes et du temps véritable à chaque endroit, de ce qui provient des influences solaires ou isochrones à différentes longitudes. A ces observations de déclinaison horaire doivent être ajoutées celles du mouvement annuel de la *déclinaison absolue*, de l'*inclinaison* de l'*aiguille magnétique* et de l'*intensité des forces magnétiques*. Toutes ces *données*, bases indispensables de la théorie future, peuvent devenir importantes et présenter un caractère de certitude grâce seulement à des établissements qui demeureront en permanence, pendant un grand nombre d'années, des laboratoires de physique dans lesquels la recherche d'éléments numériques peut être répétée à des intervalles de temps fixes et avec des instruments similaires». Un Comité de la Société Royale sous la direction de G. B. Airy, l'Astronome Royal prêcha pour l'adoption d'une telle organisation et en appela au gouvernement et à la compagnie anglaise des Indes pour l'aide financière, puisque le coût d'une telle entreprise était au-delà de ses ressources. Dans son rapport, il insista sur l'importance de la collaboration internationale pour le développement futur de la Science: « On pourrait par conséquent espérer voir les efforts unifiés de toutes les Sociétés scientifiques d'Europe dirigés vers la continuation des recherches dans chaque département de la science suivant le plan de coopération le mieux adapté pour son développement ».

L'année suivante, l'Association Britannique proposa qu'une expédition navale dans l'Antarctique soit ajoutée à l'établissement d'observatoires magnétiques. Le Gouvernement donna un généreux consentement à tou-

tes ces propositions; des observatoires magnétiques permanents furent équipés à Toronto, au Cap de Bonne Espérance, à Sainte Hélène, en Australie et en Tasmanie et, grâce à la générosité de la Compagnie anglaise des Indes, à Madras, Simlo, Singapour et Bombay. Les deux bateaux « Eribus » et « Terror » qui avaient déjà servi dans l'Arctique, partirent sous le commandement de Sir James Clark Ross, explorateur polaire expérimenté, pendant l'automne de 1839.

Toutes les stations, bateaux compris, avaient été équipées avec les mêmes instruments, non seulement pour les observations magnétiques, mais aussi pour les mesures de pression, température et charges électriques de l'air. Un ensemble de données météorologiques réparti sur tout le globe, fut par conséquent établi au même moment. Tout le travail fut effectué par des officiers et des sous-officiers de l'Artillerie Royale dans les observatoires fixes, et en mer par le personnel naval auquel la société royale avait donné des instructions minutieusement détaillées qui englobaient tous les cas depuis le réglage des magnétomètres jusqu'au type du papier enregistreur. En cas de guerre, Ross avait l'ordre de continuer l'exploration: « l'expédition sous votre commandement étant équipée dans l'unique but de découvertes scientifiques et l'usage étant établi par toutes les nations civilisées de considérer les vaisseaux ainsi utilisés comme exempts des opérations de guerre ». Aux observations horaires de jour furent ajoutées par accord international des lectures faites à intervalles de deux minutes et demie pendant une période de vingtquatre heures.

« Erebus » et « Terror » restèrent dans l'hémisphère sud pendant trois ans. A côté des importantes découvertes géographiques du voyage, Ross détermina la position du pôle magnétique sud 76° S et 154° E. Le grand nombre de données recueillies pendant ces années de collaboration internationale - Humboldt cite un chiffre de 1.958.000 - donna enfin un tracé systématique du champ géomagnétique et prouva finalement l'existence d'orages magnétiques comme phénomènes universels et périodiques. Sir Edward Sabine qui était chargé de la station de Toronto fut le premier à montrer le renouvellement périodique des orages magnétiques qui coincidait avec l'apparition des taches solaires découvertes à ce moment-là grâce au travail patient d'un astronome amateur. L'origine solaire de ces violentes perturbations magnétiques fut établie en 1852, presque un demi-siècle après les premières recherches systématiques de Humboldt sur la périodicité de ces phénomènes auxquels il avait déjà donné le nom expressif « d'orages magnétiques » terme qui fut universellement adopté avec la publication des résultats de Sabine.

London, Imperial College of Science and Technology.

L. KELLNER

(traduit par M.e M. Lunel - Saint-Genis-Laval)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.
(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

DIFFÉRENTES FORMES D'ESPACES

Avec des grands efforts, on réussit d'abord à explorer la structure de l'espace où nous vivons, mais aussi à reconnaître la possibilité d'autres espaces, essentiellement différents du nôtre. On a progressé, dans cette voie, de la façon suivante. Les principes ou axiomes différemment énoncés, desquels toutes les autres propriétés peuvent être déduites, ont été modifiés de différentes façons, et on a étudié les conséquences de ces changements. On a ainsi créé des géométries, qui étaient parfois paradoxales, mais absolument exemptes de contradictions. Sans elles, la physique moderne est impensable.

Les débuts de la géométrie furent empiriques. Nous le savons grâce à notre connaissance actuelle des mathématiques égyptiennes et babyloniennes. Rappelons le papyrus Rhind, qui fut écrit vers 1650 avant notre ère, et des textes en caractères cunéiformes, encore plus anciens, qui sont hautement significatifs. Il y est question de prescriptions plus ou moins exactes qui n'ont pas été établies.

La Géométrie en tant que science, avec la démonstration des propriétés énoncées, commence avec les Grecs. C'est le mérite impérissable de ce peuple d'avoir créé un premier système mathématique exact. C'est vers 300 avant notre ère que Euclide, empruntant beaucoup à ses devanciers, Eudoxe, Hippocrate et Theaetete, mit sur pied la première doctrine complète de mathématiques. Nous ne savons que peu de chose de lui - même, à peine plus que ce qui se trouve dans le commentaire de Proclus: « Pas beaucoup plus jeune que ceux-là est Euclide, qui a rassemblé les *Éléments*, a réuni beaucoup de résultats d'Eudoxe, a amené à leur conclusion beaucoup de ceux de Theaetete, et a mis sous une forme irréfutable les démonstrations moins convaincantes de ses devanciers. Il vivait au temps du premier Ptolemee. Comme Archimede qui vivait après l'époque du premier Ptolemee, parlait d'Euclide et même racontait des faits de sa vie, Ptolomee lui demanda une fois, s'il n'était pas de chemin plus court vers la Géométrie que la lecture des *Éléments*. Il répondit: « il n'y a aucun chemin royal qui mêne à la géométrie ». Il était plus jeune que les disciples de Platon, mais plus âgé qu'Eratosthene; il était donc contemporain de ceux-là, comme l'indique Eratosthene. Il appartint a l'école platonicienne, et il eut confiance en cette philosophie; c'est pourquoi il donna comme but à tout son enseignement la représentation des corps dits platoniciens ». *Les Éléments* présentent sans aucun doute des lacunes, qui permettent de conclure qu'ils constituaient au début une ébauche qu'Euclide ne put plus remanier. Mais leur importance doit être soulignée par le fait que, pendant deux mille ans, ils ont constitué la base des mathématiques.

La Géométrie, telle qu'Euclide l'enseignait et telle qu'elle est encore enseignée aujourd'hui dans les écoles, est parfaitement en accord avec l'expérience que nous avons de l'espace où nous vivons. Malgré celà, on

trouve déjà chez Proclus vers 450 un doute sur l'une des hypothèses fondamentales d'Euclide. Celui-ci avait admis qu'il n'existe qu'une seule parallèle a une droite en chaque point pris en dehors de cette droite et que cette parallèle se trouve dans un même plan avec la droite. On ne parvient pas à le démontrer, au moyen des autres hypothèses d'Euclide, et nous savons aujourd'hui qu'on n'y parviendra jamais. C'est la première géométrie non-euclidienne qui nous l'apprend, laquelle admet même tout un faisceau de droites parallèles et ne conduit pourtant à aucune contradiction. Le premier qui fit une publication sur ce sujet en 1829 fut le professeur de Kasan, Lobatschefsky. Indépendamment de lui, et même en partie avant lui, celà était déjà connu de Bolyai, Gauss et Schweikart. Le neveu de ce dernier, Taurinus, se méfia de la géométrie non-euclidienne, et entreprit des recherches, d'où résulta la justification de la géométrie qu'il avait mise en doute, mais sans que Taurinus s'en fût rendu compte!

Un progrès dans une autre direction consistait dans le fait que l'on s'était dégagé des trois dimensions de notre espace. La droite n'occupe qu'une longueur, le plan une longueur et une largeur, le volume une longueur, une largeur et une hauteur. On peut formellement aller plus loin et admettre une autre, une quatrième dimension. Evidemment on ne peut pas la concevoir intuitivement. Nous avons dit intentionnellement «intuitivement», car, d'après l'opinion du maître en mathématiques que fut, feu Poincaré, une méditation intensive prolongée sur l'espace à quatre dimensions permettrait de se représenter clairement ces quatre dimensions. Poincaré dit textuellement: « Si quelqu'un consacrait toute sa vie à la géométrie de l'espace à quatre dimensions, il pourrait parvenir à se représenter cet espace ». Celà voudrait dire que l'on peut acquérir la compréhension d'un tel espace; de même que la compréhension de l'espace où nous vivons s'acquiert par l'expérience, elle peut se développer sur la base de conceptions nouvelles.

Citons à titre de curiosité que la *Bible* fait dire à l'apôtre Paul dans l'Epitre aux Ephésiens (3, V, 18): « Ainsi vous recevrez la force de comperndre, avec tous les saints, ce qu'est la largeur, la longueur, la hauteur et la profondeur ». Dans le chapitre de Job Chapitre II, V, 7-9 il est dit: « Prétends-tu connaître autant que Dieu connait, et prétends-tu atteindre toute perfection, comme celle du Tout-Puissant? Elle est plus haute que les cieux: que feras-tu? Plus profonde que l'enfer; que peux-tu connaître? Plus longue que la terre, plus large que la mer ». Vouloir faire considérer ces deux passages comme la conception d'un espace à quatre dimensions, comme le fit le théologien Fricker vers 1750, me parait une audace contestable. Il est encore plus exagéré pour des spirites de vouloir faire apparaître et disparaître les esprits dans la quatrième dimension. En celà, ils s'abusent seulement eux-mêmes, quand ce ne sont pas eux-mêmes des imposteurs. Une quatrième dimension de l'espace est une pure construction de l'esprit, qui ne nous est aucunement perceptible sous une forme matérielle. S'il en était autrement, l'accoucheur pourrait, grâce à la quatrième dimension, tirer l'enfant du sein de sa mère sans les douleurs de l'accouchement, sans effusion de sang!

Chez Platon, par contre, on trouve des idées justes. Dans la République de Platon, Socrate explique à Glaucon la sensation perçue par des hommes, qui vivent, enchaînés depuis leur jeunesse, avec le visage tourné vers un mur dans une cave. Au dehors de la cave, il passe un chemin. Un feu projette l'ombre des passants par l'entrée de la cave sur le mur opposé, devant lequel les prisonniers sont assis.

Un d'entre eux a pu se libérer. Il aperçoit le monde extérieur pour la première fois; aussi d'abord peut-il à peine s'y reconnaître, car, au lieu

des ombres à deux dimensions, il se trouve en présence tout à coup d'êtres à trois dimensions. C'est seulement à la longue qu'il s'habituera à ce monde nouveau. Si une cruelle mésaventure devait le renvoyer à son état d'autrefois, comment pourrait-il expliquer à ses compagnons d'infortune que ces ombres qui passent sont celles d'êtres humains, qui vivent sous le soleil? Ne serait-il pas considéré dans la cave comme un insensé?

Socrate conclut « Cette image, mon cher Glaukon, tu dois lui donner tout son sens en la rattachant à mes explications antérieures: l'espace vital qui apparait à notre vue est comparable au milieu de détention de ces hommes enchaînés, mais en ce monde, la lueur du feu, c'est l'ardeur du soleil; la montée vers le haut et la vision du monde d'au-dessus, tu dois les comparer à l'élévation de l'âme dans le domaine de ce qui n'est que pensable, si tu veux obtenir une notion juste de ma pensée, puisque tu as demandé à l'entendre. Dieu peut savoir, si elle est juste ».

La considération d'une quatrième dimension a ouvert la prison, si bien qu'on a considéré d'abord des espaces à un nombre quelconque, mais encore limité de dimensions, puis des espaces à un nombre infini de dimensions. Ils sont nés depuis 1906 des recherches du mathématicien de Goettingue Hilbert, mort depuis, et ont trouvé leur signification abstraite en 1929, grâce au mathématicien v. Neumann, d'origine hongroise, mort aux États-Unis. Comme il l'a montré, cet espace dit espace de Hilbert convient très bien pour formuler de manière parfaite les lois de la mécanique quantique.

Aussi bien la première géométrie non euclidienne que les espaces à un nombre infini de dimensions considérés jusqu'ici, représentent des cas particuliers d'espaces, qui naissaient par la géométrie grâce à un emploi approprié du calcul différentiel et intégral. Riemann, en 1854 étendit les recherches de Gauss sur les surfaces aux espaces d'un nombre fini de dimensions, qui possèdent une structure essentiellement différente de celle des espaces euclidiens, et auxquels son nom fut donné. La surface d'une sphère est un espace de Riemann à deux dimensions. Les grands cercles, donc les cercles de rayon égal à celui de la sphère, qui se trouvent sur sa surface, jouent le rôle de droites. Cet espace est fini et n'à, malgré celà, aucune limite: un voyageur, qui marche toujours « droit », en d'autres termes sur un grand cercle, revient, après un nombre fini de pas, à son point de départ, sans jamais avoir rencontré un obstacle ni une limite. De plus la somme des angles d'un triangle dans cet espace est supérieure à deux droits; que l'on pense seulement à l'un des triangles limités par l'équateur et deux méridiens. Dans le plan non-euclidien au contraire, la somme des angles d'un triangle est toujours plus petite que deux droits.

La théorie de la relativité réunit l'espace et le temps dans un « monde » à quatre dimensions de structure « riemannienne ». Minkowski en fit le début de la théorie spéciale de la relativité. Un peu plus tard, en 1916, Einstein, poussant plus loin ces idées, put établir sa théorie de la Relativité généralisée, qui est celle qu'on désigne aujourd'hui quand on parle tout simplement de la théorie de la relativité. Pour en arriver là, une nouvelle idée fondamentale avait été nécessaire. Einstein fit l'hypothèse, que les masses de l'univers sont responsables de la structure géométrique du monde. A ces masses, appartiennent la matière, mais aussi l'énergie, à laquelle, en 1905 déjà, Einstein attribuait une masse, mais à l'époque d'àprès des considérations purement théoriques. Les réacteurs atomiques l'ont confirmé pratiquement. Ses équations du champ constituent en 1916 l'expression mathématique de l'idée nouvelle. Elles font apparaître dans le monde un espace de Riemann. L'attraction considérée par Newton comme une force particulièrement agissante n'est plus nécessaire dans la théorie

d'Einstein; la gravitation est absorbée par la Géométrie de l'univers. Le mouvement de la terre autour du soleil obéit à une inertie relativiste, et n'est plus la conséquence de l'attraction newtonienne, contrairement à la mécanique classique.

Dans tous les espaces cités jusqu'ici, deux points ont toujours une distance déterminée l'un par rapport à l'autre. L'on parle dans ce cas d'espaces métriques. Si l'on renonce à cette condition, on s'élève alors à des espaces incomparablement plus généraux, dans lesquels, au lieu d'éloignements, on parle seulement de voisinage. Dans ces espaces topologiques, la continuité tient le rôle de la mesure.

D'après l'exemple de la surface de la sphère, on peut formuler avec Schäfli (1871), qu'un espace de Riemann forme toujours une partie constituante d'un espace euclidien à un nombre de dimensions supérieur, dans lequel il est incorporé. On peut aller encore plus loin et, d'après les figures et les relations existant dans les espaces euclidiens, demander aux géométries de représenter la structure choisie. Sous le nom de droites, etc..., on comprendra donc dans chaque cas une autre figure, dans le cas de la surface de la sphère à peu près un grand cercle. On reconnait donc, sur des cas concrets, combien les interprétations qu'ils permettent sont différentes.

Bien des résultats sont surprenants. On fait subir à un rectangle, dans la direction de la longueur, une torsion de 180°, et on colle ensuite les côtés courts ensemble; on obtient alors une surface qui ne possède qu'une largeur. Celà veut dire qu'un voyageur qui va toujours dans le sens de la longueur, peut se rendre « aux antipodes », sans franchir le bord de la surface, c. à. d. le côté long du rectangle. Si on coupe la surface dans la direction de la longueur, elle ne se sépare pas en quelque sorte en deux anneaux, comme on l'aurait attendu, mais devient un seul anneau de longueur double. Ce ruban embrouillant, digne d'un magicien, fut découvert par Möbius alors sexagénaire, encore au siècle dernier, dans un âge duquel on n'attend habituellement plus rien.

Reprenant les recherches de Clifford vers l'année 1873, Klein, mathématicien de Goettingue, aujourd'hui décédé, posa en 1890 le problème de toutes les surfaces, dans lesquelles, dans un domaine limité, « en petit », est valable la géométrie du plan euclidien. Une telle surface est par exemple un cylindre circulaire de longueur infinie, qui se forme, lorsqu'on roule sur elle-même une bande infiniment longue du plan euclidien. Sur une telle surface, les hélices jouent le rôle de droites, qui se coupent cette fois en un nombre infini de points, tandis que, dans le plan euclidien, deux droites devraient dans ce cas être confondues. La question soulevée par Klein reçut sa première réponse définitive en 1925 du mathématicien Zurichois Hopf, à savoir qu'il y a exactement cinq formes d'aspaces du genre étudié.

Le développement de la géométrie depuis ses débuts jusqu'à son niveau d'aujourd'hui a nécessité beaucoup d'étapes dans l'abstraction, dont notre bref exposé n'a pu que donner une image approximative. La Géométrie, qui aujourd'hui malheureusement ne se renouvelle plus que rarement comme ce fut le cas avec Blaschke dans: *Cercle et sphère*, souffre de ne plus recevoir d'impulsions immédiates, comme à ses débuts. Il faut compter avant tout en géométrie sur une évolution du type du chercheur, que l'avenir doit façonner.

Greifswald, Universität.

F. v. KRBEK

(traduit par R. Daniel - Saint-Mandé)

LES SATELLITES ARTIFICIELS DE LA TERRE

L'article décrit les techniques couramment employées pour le repérage des satellites artificiels de la terre: observations optiques et radio, l'organisation de leur réseau, et leur exploitation au moyen de calculateurs électroniques rapides. On analyse le mouvement d'un satellite dans le champ de gravitation terrestre, et on montre comment une étude de ce mouvement a conduit à de meilleures valeurs de l'aplatissement terrestre, et à la découverte d'une asymétrie dans la forme de la terre; on escompte obtenir des satellites futurs d'autres résultats importants en géodésie. Le raccourcissement progressif de la période des satellites, dû au freinage atmosphérique, a permis d'étendre notre connaissance de la haute atmosphère jusqu'à une altitude de 700 kms; il a révélé une protubérance de l'atmosphère en direction du soleil, et des variations de sa densité sous l'influence de la radiation de très courte longueur d'onde et de l'émission corpusculaire.

LANCEMENT DU SATELLITE. - En l'absence de la résistance de l'air, un corps tombant en chute libre depuis l'infini atteindrait la surface de la terre avec une vitesse de 11,2 km/s.; inversement, un corps lancé de la surface de la terre avec une vitesse de 11,2 km/s. s'éloignerait à l'infini. Cette vitesse, dénommée « vitesse de libération » peut être calculée très simplement à partir de la théorie de la gravitation de Newton; celle-ci établit que $v_e = \sqrt{2\,gr}$, où g est l'accélération de la pesanteur, et r la distance du corps au centre de la terre. A la surface de la terre, $g = 0{,}0098$ km/s² et $r = 6378$ km; si nous portons ces valeurs dans la formule précédente, nous obtenons la valeur $v_e = 11{,}2$ km/s.

Si, du sommet d'une colline, nous tirons au canon dans une direction horizontale, la portée du projectile sera d'autant plus grande que sa vitesse initiale sera plus élevée. Si cette vitesse initiale atteint 7,5 km/s le projectile (toujours en l'absence de résistance de l'air) décrira un cercle autour du globe terrestre et repassera à son point de départ; en d'autres termes, il deviendra un satellite parcourant une orbite circulaire autour de la terre. D'après la théorie de Newton, la vitesse d'un satellite décrivant une orbite circulaire (ou vitesse orbitale) est $v_o = \sqrt{gr}$; elle est égale à la vitesse de libération divisée par $\sqrt{2}$. Si nous continuons à augmenter la vitesse initiale du projectile, nous obtiendrons des orbites elliptiques de plus en plus allongées; quand nous atteindrons 11,2 km/s. l'orbite deviendra une parabole et le projectile s'échappera dans l'espace intersidéral.

Au lieu de procéder à nos expériences à la surface de la terre, où la présence d'une atmosphère dense nous contraint à raisonner sur des bases hypothétiques, nous pouvons transporter notre canon à une hauteur égale au 1/10 du rayon terrestre; la densité de l'air se trouve alors réduite d'un million de million de fois (10^{12} fois). Les vitesses v_o et v_e seront alors légèrement plus faibles, 7,5 et 10,5 km/s. respectivement; mais elles auront alors une signification réelle. Un corps lancé de ce point sous un petit angle avec l'horizontale, et avec une vitesse comprise entre les deux valeurs ci-dessus, décrira une orbite circum-terrestre; la forme de celle-ci dépendra uniquement du vecteur « vitesse initiale » (direction et vitesse du lancement). En dépit de son extrême raréfaction à cette altitude, l'atmosphère est encore assez dense pour influencer d'une manière très appréciable le mouvement du satellite. Le satellite 1958 β2 (Vanguard I), avec une

hauteur au périgée de 650 kms, avance de 2 ou 3 révolutions en une année par suite de son freinage dans l'atmosphère, et l'effet de celui-ci serait environ 10 fois plus grand si l'orbite était un cercle au lieu d'une ellipse allongée.

Au niveau de la mer, un corps se déplaçant à la vitesse orbitale serait désintégré en un instant. Les calculs montrent que si ce corps était constitué d'une matière idéale résistant à la fusion, et s'il avait les mêmes masse et volume que le satellite 1958 β2, sa vitesse se trouverait réduite, par le freinage de l'atmosphère, à la moitié de sa valeur initiale en un cinq-millième de seconde. Ces considérations soulignent dramatiquement la nécessité de lancer les satellites sur leur orbite à des altitudes élevées, à partir de véhicules capables de quitter la surface de la terre à une vitesse modérée, tels les fusées.

PERTURBATIONS DUES AU FREINAGE ATMOSPHÉRIQUE ET À LA GRAVITATION. - Le freinage atmosphérique se traduit apparemmnet par des effets paradoxaux. Alors qu'une balle de fusil est ralentie par ce freinage le long de sa trajectoire, ce même freinage accélère le mouvement du satellite sur son orbite. La raison de ce paradoxe réside en ce que le freinage provoque une dissipation de l'énergie du satellite, le faisant ainsi descendre sur des orbites plus petites, pour lesquelles la periode de révolution est plus courte. Bien que l'énergie cinétique du satellite augmente, l'énergie totale mise en jeu au cours d'une révolution décroît.

La densité de l'atmosphère décroissant presque exponentiellement avec l'altitude, la durée de vie des satellites croit très rapidement avec la hauteur du périgée. Spoutnik I (1957 α2), avec une altitude au périgée de 230 km, a vécu environ trois mois. Sur une orbite de même forme, il aurait vécu 15 mois si la hauteur du périgée avait été de 300 km, 8 ans pour 400 km, 30 ans pour 500 km, et 100 ans pour 600 km.

Ainsi, l'atmosphère terrestre constitue un facteur d'importance primordiale dans le mouvement des satellites. Elle est aussi un élément perturbateur, car nous savons qu'elle n'est pas répartie symétriquement autour de la terre, et que cette répartition varie d'une manière erratique au cours du temps, en liaison avec les variations de l'émission ultra-violette et corpusculaire du soleil. Même en l'absence de ces fluctuations, il serait très laborieux de tenir compte rigoureusement de la résistance de l'air dans la théorie du mouvement des satellites. Compte-tenu de celles-ci, le problème se transforme en cauchemar, en particulier si l'on considère que le mouvement purement gravitationnel se complique à un degré extrême du fait de l'aplatissement de la terre et, pour les satellites éloignés, par l'action perturbatrice du soleil et de la lune. En dépit de ces apparentes difficultés, nous sommes cependant capables, grâce à la théorie, et à l'emploi de calculateurs électroniques, de séparer presque rigoureusement les effets de la gravitation et ceux de l'atmosphère, et d'acquérir de précieux renseignements dans ces deux domaines au moyen des observations de satellite.

Pour la gravitation, le schéma est le suivant. Si la terre était un corps sphérique de densité uniforme, le champ de gravitation qui l'entoure posséderait la symétrie sphérique; un satellite se déplacerait autour d'elle sur une orbite elliptique, et obéirait aux trois lois de Képler du mouvement planétaire. La terre, cependant, est aplatie aux pôles, et il en résulte une déformation du champ de gravitation. De plus, la surface et l'intérieur de la terre présentent des irrégularités qui provoquent de petites déformations locales de ce champ. Par suite de la rotation de la terre, ces distorsions locales du champ de gravitation se trouvent étalées, dans leur effet sur les satellites, et forment des zones d'anomalies ayant la symétrie de

révolution autour de l'axe de la terre (bien que des distorsions locales puissent avoir, exceptionnellement, des conséquences individuelles quand la période du satellite est un sous-multiple entier du jour). En raison de toutes ces distorsions du champ de gravitation, un satellite terrestre ne décrit pas une orbite fermée, et aucune des lois de Képler ne s'applique exactement à son mouvement. Mais comme les écarts aux lois de Képler ne sont généralement pas trop importants, il est commode de conserver l'hypothèse d'un mouvement elliptique idéal comme système de référence. Le mouvement réel différera quelque peu de ce mouvement idéal, et ces différences seront appelées « perturbations ».

Ainsi, en première approximation, nous pouvons toujours dire que le satellite décrit une orbite elliptique; mais le plan de cette ellipse tourne lentement, et le grand axe de celle-ci tourne dans ce plan. De plus, nous trouverons de petites déviations périodiques du satellite autour du mouvement elliptique idéal au cours d'une révolution. Les déplacements du plan orbital et du grand axe de l'ellipse sont lents et progressifs comparés au mouvement orbital; on les appelle *perturbations séculaires*, terme emprunté à la théorie du mouvement des planètes, pour lesquelles de telles perturbations présentent des périodes de plusieurs siècles. Toutes les autres perturbations dues à la gravitation sont beaucoup plus petites, et de caractère oscillatoire; elles sont appelées *perturbations périodiques*.

Un exemple montrera l'ordre de grandeur de ces perturbations. Le satellite 1958 β2 (Vanguard I) dont la durée de vie est estimée à 100 ans ou plus, a actuellement une période de révolution de 2 heures 14 minutes; son plan orbital tourne vers l'ouest avec une période de 119 jours, tandis que le grand axe de l'ellipse effectue dans ce plan une rotation complète vers l'est en 82 jours. Les perturbations périodiques n'excèdent pas 2 km à partir de la position idéale du satellite, mais il existe de lentes oscillations, d'une amplitude de 6 km, affectant la distance du périgée. Les perturbations d'origine solaire et lunaire sont faibles: on peut les négliger pour la prévision des passages visibles du satellites, mais non pour une analyse précise des observations.

Avec la nécessité de tenir compte d'aussi nombreux facteurs, la détermination précise de l'orbite d'un satellite artificiel de la terre devient un problème très compliqué. On a estimé qu'un homme, équipé d'une quelconque machine à calculer électrique de bureau, mettrait plusieurs mois pour évaluer correctement une orbite à partir de quelques douzaines d'observations portant sur une période de 3 ou 4 jours. Il est heureux, cependant, que le développement des calculateurs électroniques ait précédé celui des missiles et des satellites; faute de quoi, le calcul des orbites de satellites aurait alors constitué une tâche presque impossible. Grâce à l'ordinateur IBM 704, le même calcul d'orbite demande seulement une minute - et cette machine n'est pas la plus rapide qui soit.

Les satellites artificiels ne sont pas, bien entendu, de simples projectiles. Quelques-uns sont de véritables laboratoires de l'espace, contenant toutes sortes d'instruments scientifiques qui envoient par radio les mesures relatives aux conditions des régions entourant la terre. Ceci constitue le rôle le plus important des satellites; cependant, l'auteur n'étant pas particulièrement spécialiste de l'équipement instrumental des satellites, le sujet principal de cet article sera l'étude de leur mouvement.

Repérage du satellite. - Si vous désirez observer les satellites, vous devez savoir où et quand il convient de les rechercher. Les renseignements nécessaires à cela se trouvent diffusés dans les éphémérides publiés régulièrement par quelques services responsables de ce travail. Pour éta-

blir ces éphémérides, ces services doivent d'abord calculer les éléments de l'orbite des satellites, et dans ce but ils doivent disposer d'observations. On peut se croire ainsi enfermé dans un cercle vicieux, mais le problème n'est en réalité pas aussi difficile, comme vous allez pouvoir vous en rendre compte.

Habituellement, le cycle commence à la base de lancement, qui place le satellite sur une trajectoire jalonnée de stations d'écoute radio. Celles-ci communiquent les premières observations, qui permettent un calcul préliminaire de l'orbite. Les observations visuelles sont rares à ce stade, car le satellite devrait être énorme, et se trouver dans des conditions favorables d'éclairement pour pouvoir être aisément pointé. Les repérages radio sont effectués au moyen des signaux émis par le satellite. On se heurterait à de réelles difficultés si la transmission radio venait à défaillir à ce stade. Les fusées porteuses des satellites sont parfois également placées sur une orbite; mais, n'étant pas équipées d'émetteur radio, elles peuvent être temporairement perdues, comme il advint pour la fusée porteuse de Vanguard I. Mais, une fois le cycle établi, les problèmes deviennent relativement plus faciles.

Un équipement hautement spécialisé est nécessaire pour l'observation précise des satellites. Ces observations sont effectuées par des stations établies dans ce but tout autour du globe. Les observations les plus précises sont fournies par la caméra Baker-Nunn, dérivée du télescope Schmidt, et dessinée par James G. Baker, pour le Smithsonian Astrophysical Observatory. Cette caméra peut suivre automatiquement le mouvement du satellite sur des arcs relativement longs, si bien que l'on peut photographier même des objets de faible brillance. Par exemple, le petit satellite Vanguard I, dont le diamètre est de 16 cm, a été photographié à une distance de 5000 km environ, alors qu'il n'était pas plus brillant qu'une étoile de 14ème magnitude. Grâce à un dispositif stroboscopique synchronisé avec l'obturateur, les caméras Baker-Nunn enregistrent l'heure de l'observation à moins de 1/10.000 de seconde, tandis que l'échelle de 500 secondes d'arc par millimètre sur la plaque photographique permet une précision théorique de une seconde d'arc dans la mesure de la position. Par suite des erreurs commises sur les signaux horaires, sur la position des étoiles, et sur les mesures, la précision théorique n'est jamais atteinte; sur un bon cliché, les valeurs effectives de celle-ci sont de 0,001 seconde de temps et de 3 ou 4 secondes d'arc. Douze caméras Baker-Nunn ont été installées par le Smithsonian Observatory en douze stations du globe, et cinq autres par l'U.S. Air-Force.

Les caméras balistiques militaires, les théodolites cinématographiques, et les petites caméras de satellites utilisées par les Russes, sont d'autres moyens d'observations précises, bien qu'ils ne puissent concurrencer les caméras Baker-Nunn en précision et en aptitude à photographier les très faibles satellites. Les théodolites à vision directe donnent une précision intermédiaire (0,1 degré d'arc et 0,1 seconde de temps). Dans les premiers temps, une aide inestimable a été fournie par l'équipe des « Moonwatch », association d'amateurs organisée par le Smithsonian Observatory et équipée de petits télescopes. (Les Russes possèdent une organisation similaire). La précision des observations fournies par les « Moonwatch » est généralement limitée (1 degré d'arc, 1 seconde de temps), mais la possibilité pour ces observateur de scruter de grandes étendues du ciel en font des auxiliaires précieux en cas de besoin.

Pour pouvoir être observé par des procédés optiques, un satellite doit être éclairé par le soleil, et se détacher sur un fond relativement sombre.

Pour des satellites placés sur des orbites de faible altitude, ces conditions sont réalisées pendant deux heures seulement au crépuscule et à l'aube. Cette limitation, jointe à la rotation progressive du plan orbital par rapport au soleil, explique les longues périodes au cours desquelles, à une latitude déterminée, un satellite donné ne sera pas visible. Si l'on ajoute à ceci les incertitudes du temps, il devient évident que quelques stations d'observations visuelles ne peuvent généralement fournir des observations uniformément distribuées pour tous les satellites.

De telles difficultés n'existent pas pour les stations d'écoute radio, qui peuvent recevoir les messages du satellite en dépit de son faible éclairement et malgré le mauvais temps. La précision dans la mesure de la position du satellite atteinte par les observations radio les plus précises (celles du réseau « Minitrack ») est remarquablement élevée: environ I minute d'arc, bien que nécessairement inférieure à celle des observations optiques précises. Les stations « Minitrack » sont constituées de nappes d'antennes disposées de façon à former un radio-interféromètre. Elles sont au nombre de II, la plupart groupées le long du 75° méridien W, et sont exploitées par le N.A.S.A. (National Aeronautics and Space Administration). Quelques stations radar militaires, quelques laboratoires équipés pour la mesure de l'effet Doppler, des radio amateurs fournissent parfois des observations de précision plus faible.

Un centre de repérage doit rassembler et exploiter les observations de satellites dès qu'elles ont été faites; il doit, en outre, se trouver au nœud d'un important service de communications, comprenant téléphones, télétypes et services postaux. Toutes les observations reçues sont immédiatement transcrites sur cartes perforées, qui sont classées et tenues prêtes pour le calcul de l'orbite. Les nouvelles orbites sont calculées au Smithsonian Observatory deux fois par semaine pour les satellites bas, une fois par semaine pour les satellites élevés. Les résultats de ces calculs sont alors utilisés pour établir les divers types d'éphémerides nécessaires aux différentes stations d'observation. Les éphémérides destinés aux stations d'observation photographique sont transmis par télétypes, les prévisions à l'intention des membres de l'association « Moonwatch » envoyées par poste aérienne.

Etant obtenues en pointant l'image photographique du satellite sur des cartes célestes à grande échelle, les positions télégraphiées par les stations d'observation photographique au centre de repérage sont seulement approximatives. C'est pourquoi tous les clichés de satellites sont envoyés au quartier général du Smithsonian Observatory, où ils sont mesurés et dépouillés avec précision. Actuellement, les observations photographiques sont de loin plus précises que la connaissance des coordonnées des stations d'observation. Pour beaucoup de ces stations, on dispose seulement des latitudes « astronomiques », c'est-à-dire des angles rapportés à la verticale du lieu, qui est affectée par les anomalies locales de la pesanteur. Les longitudes, particulièrement dans les régions isolées, sont souvent très incertaines. Il n'y a aucun moyen direct de convertir ces coordonnées « astronomiques » en coordonnées spatiales qui sont nécessaires au calcul des orbites de satellites. En conséquence, on doit simultanément établir les solutions donnant à la fois les éléments du satellite et les coordonnées de la station; de la sorte, une donnée géodésique est obtenue comme sous-produit du calcul de l'orbite. La géodésie pourrait ainsi bénéficier de ces informations en vue de rassembler tous les réseaux géodésiques actuellement incohérents en un système général unique - un objectif très important en vérité.

CONNAISSANCES GÉODÉSIQUES NOUVELLES. - Pour améliorer le réseau géodésique, on ne peut utiliser que des observations de la plus grande précision. Les satellites déjà lancés étaient ou de trop petits ou trop bas pour apporter un grand secours dans cette entreprise, mais l'on peut espérer de rapides progrès dès qu'il sera possible de lancer un satellite se déplaçant en sûreté hors de l'atmosphère terrestre, et assez brillant pour être aisément photographié au moyen d'un équipement conventionnel. On pourra alors établir des rattachements géodésiques entre continents, grâce à l'observation simultanée du satellite depuis les deux rivages opposés d'un océan.

Les satellites ont déjà permis d'obtenir en géodésie des résultats spectaculaires sur la forme de la terre. En 1911, astronomes et géomètres avaient adopté pour l'aplatissement de la terre, la valeur de Hayford, soit 1/297,0, que l'on estimait exacte à environ 1/300 près. Aucune amélioration effective de cette valeur n'avait été possible jusqu'en 1958. C'est alors que les perturbations séculaires des satellites ont permis de déterminer avec une grande précision la forme de la terre. Après une année d'observation des satellites, on a pu recalculer l'aplatissement terrestre avec une erreur au moins trente fois moindre, et ceci sans utiliser les observations les plus précises. En novembre 1958, J. O'Keefe et moi-même avons publié simultanément les résultats de nos recherches, conduites séparément sur ce sujet; O'Keefe a obtenu pour l'aplatissement terrestre la valeur de 1/298,32, tandis que je trouvais la valeur de 1/298,28. Un peu plus tard, D. G. King-Hele aboutissait à 1/298,21, et O'Keefe, à l'issue d'un second travail, obtenait la valeur définitive de 1/298,27. Ainsi qu'on peut le constater, la nouvelle valeur de l'aplatissement diffère considérablement de l'ancienne; l'erreur n'est plus maintenant que d'environ 1/10.000.

Dans son travail le plus récent, O'Keefe alla plus loin et montra que certaines fluctuations périodiques affectant la hauteur du périgée du satellite 1958 β2 étaient dues à ce que la forme de la terre diffère d'un ellipsoïde de révolution par une certaine dissymétrie par rapport à l'équateur. Cette dissymétrie atteint seulement 15 mètres; elle est donc très petite, comparée à l'aplatissement des pôles qui est de 21 km. Pour illustrer ceci, nous pourrions dire, en exagérant beaucoup, que cette dissymétrie rend la terre semblable à une poire dont la queue serait au pôle Nord. En cet endroit, la surface de la terre saille de 15 mètres au-dessus de l'ellipsoïde de référence, alors qu'au pôle Sud, elle se trouve au-dessus de celui-ci.

Le mouvement du satellite révèle cette faible dissymétrie, car ses effets sont cumulatifs: dans l'hypothèse d'une différence systématique entre les deux hémisphères, la perturbation agira dans le même sens à chaque révolution du satellite aussi longtemps que le périgée de son orbite se trouvera dans le même hémisphère. Bien entendu, tous les autres éléments de l'orbite du satellite doivent montrer des perturbations correspondantes, dues à cette même cause, et c'est ce qu'a précisément trouvé Y. Kozai, confirmant ainsi l'interprétation de O'Keefe.

Les anomalies locales de la pesanteur n'ont pratiquement aucun effet individuel sur le mouvement du satellite, car les perturbations qu'elles provoquent n'ont pas d'effet cumulatif; le seul effet observable résulterait de leur somme, si leur distribution était symétrique en latitude. Des dissymétries en longitude à grande échelle, telle qu'une forme elliptique de l'équateur, sont accessibles aux mesures, bien que leur effet sur le mouvement du satellite ne soit généralement pas cumulatif. Leur détermination nécessite cependant des observations de la plus haute précision.

Les observations radar de la lune, des planètes, et des satellites artificiels font naître un grand espoir d'améliorer notre connaissance des dimen-

sions géométriques de la terre, du système terre-lune, et du système planétaire. Actuellement, l'extraordinaire précision théorique des mesures de distances par radar se trouve réduite, en fait, par notre imparfaite connaissance de la vitesse de la lumière dans le vide, et de la propagation des ondes radioélectriques dans le plasma interplanétaire. Des stations lunaires et des satellites circumlunaires nous donneront certainement des valeurs plus précises de la masse et de la forme de la lune.

CONNAISSANCES NOUVELLES SUR L'ATMOSPHÈRE. - Nous avons vu que la résistance de l'atmosphère affecte fortement le mouvement d'un satellite. L'analyse de ce mouvement permet donc d'en déduire de nombreux renseignements sur la haute atmosphère. Le taux de décroissance de la période du satellite - phénomène que l'on a appelé l'accélération orbitale - fournit une estimation de la densité de l'atmosphère au périgée. En réalité, pour déterminer cette densité avec précision, il faudrait tout d'abord connaitre la loi de variation de cette densité avec l'altitude (la « hauteur d'échelle » locale). Ensuite, il serait nécessaire de connaitre exactement le mécanisme du freinage, et de s'assurer qu'aucun freinage autre que celui dû à la résistance de l'air n'agit sur les satellites. Enfin, il faudrait disposer des caractéristiques physiques exactes du satellite (s'il a la forme d'une sphère, le problème est simple; il ne l'est plus autant s'il s'agit d'un cylindre ou d'un corps de forme irrégulière). En raison de tous ces facteurs, les résultats obtenus à partir de divers satellites peuvent différer dans un rapport de 2 ou 3. Cependant, de tels résultats sont malgré tout utiles, si l'on songe qu'il y a seulement deux ans, la densité de l'atmosphère à une altitude de 600 km était estimée à un facteur 100 près!

Fort heureusement, des données très précises ont pu être fournies par des satellites sphériques se déplaçant à des altitudes où l'absence de flux moléculaire est certaine. L'atmosphère a tout d'abord été explorée jusqu'à une hauteur de près de 200 km au moyen d'enregistreurs emportés par fusées. Les satellites ont reculé les limites de la zone explorée à environ 700 km. En outre, ces derniers ont révélé toute une série de fluctuations insoupçonnées de la densité de la haute atmosphère, fluctuations liées à la position et à l'activité du soleil. Ce fut ma chance que d'avoir été un des artisans de cette découverte.

L'étude du mouvement des satellites permet de présenter la description suivante de l'atmosphère: les radiations du soleil dans l'ultraviolet ou les rayons X sont probablement absorbées à des hauteurs voisines de 100 à 150 km; cette absorption provoque une excroissance de l'atmosphère en direction du soleil (« effet diurne »). A la hauteur du satellite le plus bas (200 km environ), la densité de l'atmosphère diurne est seulement de 10% plus élevée que la densité nocturne à la même altitude; mais à 650 km, ces densités diffèrent d'un facteur qui atteint la valeur 7 ou 8. À cause de la rotation de la terre, l'excroissance diurne suit le point subsolaire avec un délai d'environ deux heures en longitude.

L'émission ultra-violette du soleil varie de jour en jour, suivant les plages d'activité solaire qui apparaissent ou disparaissent, au gré de sa rotation, selon une période de 27 jours. En liaison avec ces fluctuations, la densité de l'atmosphère diurne varie avec une amplitude croissant avec la hauteur; l'atmosphère nocturne oscille beaucoup moins. Nous n'avons aucun moyen de mesurer la radiation ultra-violette du soleil à un moment donné, car elle est absorbée par l'atmosphère. Nous savons cependant que les variations de densité mises en évidence par les satellites suivent très étroitement les fluctuations de l'émission radioélectrique du soleil sur

les ondes centimétriques (telle que celle mesurée quotidiennement à Ottawa sur 10,7 cm); cette émission est en corrélation étroite avec le degré de photoionisation de l'ionosphère, et doit constituer par conséquent un indice de la radiation ultra-violette ou des rayons X.

L'émission corpusculaire du soleil provoque parfois un réchauffement temporaire de la haute atmosphère, en même temps que d'importantes perturbations magnétiques. En deux circonstances (juillet et septembre 1958), de telles perturbations affectèrent le mouvement d'un satellite (1958-δ1). Dans les deux cas, l'apparition d'une éruption spectaculaire du soleil fut suivie le lendemain d'un orage magnétique. On ne décela aucun changement dans le mouvement du satellite à l'instant de l'éruption; la radiation ultra-violette due à celle-ci était apparemment de trop brève durée pour provoquer une perturbation observable. Cependant, aussitôt que la radiation corpusculaire eût atteint l'atmosphère terrestre et provoqué l'orage magnétique, la vitesse du satellite augmenta; ainsi, la perturbation du satellite était liée à l'orage magnétique.

Il ne faut pas perdre de vue que tous les résultats dans le domaine de la géodésie et de la géophysique que nous venons d'exposer ont été obtenus à partir de satellites qui n'avaient pas été spécialement conçus dans ce but. Lorsque le lancement des satellites sera devenu opération banale, nous pouvons espérer disposer de satellites entourant la terre sur toutes sortes d'orbites spécialement adaptées aux buts poursuivis par les différents chercheurs. On peut espérer qu'alors la récolte de connaissances nouvelles sera moins fragmentaire qu'elle n'est aujourd'hui.

Cambridge (Mass., U.S.A.), Smithsonian Institution Astrophysical Observatory.

L. G. JACCHIA

(traduit par Th. Martel - St.-Genis-Laval)

L'ORGANE SOUS-COMMISSURAL [1]

A partir de la voûte mésodiencéphalique se différencient, dans la série des Vertébrés, des organes sensoriels et sécrétoires, parmi lesquels l'organe sous-commissural, situé à la face inférieure de la commissure postérieure, dont la sécrétion donne naissance à la fibre de Reissner. Au cours de l'ontogénèse des Amphibiens et des Chordés primitifs (Amphioxus), d'autres aires de la vésicule deutérencéphalique se révèlent capables d'élaborer une fibre de Reissner; mais chez les Mammifères, l'organe sous-commissural perd de son importance et ses cellules s'organisent pour former des structures qui ont des caractères de glandes endocrines. L'organe sous-commissural semblerait être, chez les Vertébrés, un facteur important du renouvellement du liquide céphalorachidien, tandis que, en particulier chez les Mammifères, il pourrait aussi jouer un rôle dans le métabolisme des électrolytes, en élaborant une hormone glomérulotropique.

A partir de la voûte des vésicules diencéphalique et mésencéphalique des Vertébrés, au cours de leur développement, se différencient aussi bien des structures typiquement nerveuses que des organes particuliers, sensoriels ou glandulaires. D'après les résultats de recherches d'anatomie comparée et de paléontologie, certains Auteurs ont supposé que cette région, chez les premiers ancêtres des Vertébrés, aurait été précisément le siège d'un couple d'organes photosensibles, comparable aux yeux latéraux actuels. Au cours de la phylogénèse, ces organes, ayant perdu leur position primitive, se seraient alignés dans le plan sagittal, donnant naissance aux organes dits pariétaux qui s'ébauchent au cours de la vie embryonnaire de tous les Vertébrés et s'engagent, par la suite, vers des destins divers. En effet, tandis que l'organe pariétal antérieur, ches les Crossoptérygiens, ches les Amphibiens Labyrinthodontes, chez beaucoup de Reptiles aujourd'hui éteints et chez certains Sauriens actuels donne naissance à une structure qui conserve une organisation comparable à celle des yeux latéraux, l'œil dit pariétal, à partir de l'organe pariétal postérieur se différencie un organe à caractères glandulaires, l'épiphyse, ou bien une structure semblable à un oeil (Cyclostomes, Anoures). Toutefois, l'œil pariétal ne fonctionne plus comme un organe photosensible, ainsi que l'ont démontré des recherches expérimentales toutes récentes, mais il assure des fonctions sécrétoires du type endocrinien. Cet organe jouerait effectivement un rôle de premier plan dans le mécanisme complexe de la régulation thermique chez les Reptiles, animaux typiquement héliothermiques, chez lesquels il coordonnerait l'activité motrice générale, peut-être grâce à un jeu embrouillé et encore obscur d'influences hormonales réciproques avec l'hypophyse antérieure et la thyroïde.

En plus des formations pariétales topographiquement épithalamiques, à la limite du mésencéphale et du diencéphale, se différencie aussi une bande de cellules épendymales, disposées de façon à tapisser une gouttière qui parcourt la face inférieure de la commissure postérieure et qui, en avant, communique avec le retrait pinéal. Dans son ensemble, cette zone d'épendyme hautement spécialisée qui chez tous les Vertébrés revêt indubitablement les caractères d'un organe sécrétoire, reçoit le nom de corps ou d'organe sous-commissural. Des rapports s'établissent entre cet organe

[1] Au Professeur Alfredo Corti pour Son 80.ème anniversaire.

et l'extrémité d'une curieuse fibre qui parcourt les ventricules encéphaliques et le canal médullaire jusqu'à son extrémité caudale, la fibre de Reissner. Elle a été décrite par cet Auteur dès 1860, mais ses rapports avec l'organe sous-commissural n'ont été mis en lumière par Sargent qu'en 1903 seulement et c'est depuis cette date qu'ont été proposées les interprétations les plus diverses de cette formation énigmatique.

Comme je l'ai indiqué plus haut, l'organe sous-commissural se retrouve, dans une position topographique identique, et avec des caractères structuraux constants, chez tous les Vertébrés. Toutefois, chez les Mammifères, il tend généralement à régresser au cours de la vie postembryonnaire et il peut parfois être substitué par des groupes de cellules disposées de façon particulière, les « rosettes hypendymales ». Celles-ci proviennent de la réorganisation des cellules du corps sous-commissural, qui, ayant perdu leurs rapports avec la cavité ventriculaire et en s'enracinant, se sont disposées pour former des sortes de follicules. Ceux-ci délimitent effectivement une cavité étroite ou lumière centrale vers laquelle regarde un pôle de chaque cellule tandis que le pôle opposé contracte d'étroits rapports avec les capillaires voisins.

La vieille conception de Studnicka qui a été le premier à attribuer à l'organe sous-commissural une fonction sécrétoire, supplantée, par la suite, par d'autres hypothèses qui ont considéré cet organe comme en centre sensoriel ou comme une structure servant à soutenir la fibre de Reissner, a reçu, tout récemment, une pleine confirmation. Une série de recherches qui se sont rapidement succédées dans le temps à partir de 1952, recherches menées avec des méthodes histologiques, cytologiques, histochimiques et électromicroscopiques, ont révélé l'activité sécrétoire de cet organe dans des espèces représentatives de toutes les classes des Vertébrés. La sécretion élaborée, selon un mécanisme de sécrétion apocrine, consisterait, d'après les plus récentes recherches histochimiques, en une protéine conjuguée, riche en cystéine dont le groupe prostétique est représenté par un mucopolysaccharide neutre ou par l'acide sialique ou par les deux substances à la fois.

Reversée dans la cavité ventriculaire, cette sécrétion, qui a les propriétés d'un liquide très visqueux, au lieu de participer à la composition du liquide céphalo-rachidien, s'écoule continuellement en direction caudale et se condense pour former la fibre de Reissner. En fait, cette structure, en laquelle les recherches électromicroscopiques n'ont pas reconnu de squelette fibrillaire, ni d'organules intracellulaires ou de membrane limitante, apparaît comme constituée par des granules d'un diamètre de 500 A°, alignés régulièrement en files formant des lamelles séparées, en tout point semblables aux granules de sécrétion des cellules de l'organe sous-commissural dont ils partagent aussi les caractéristiques histochimiques. La fibre de Reissner atteint le ventricule terminal de la moelle épinière où elle se termine sous la forme d'une masse irrégulière qui tend à s'écouler à l'extérieur, soit à travers le neuropore, quand il est présent, soit en s'ouvrant une voie à travers les cellules de la moelle épinière. Il est probable que la fluidification de la fibre de Reissner est due à des systèmes d'enzymes, pour le moment non identifiées.

Ces recherches, conduites principalement par Olsson, sur diverses espèces d'Ichthyopsidiens et d'Amphibiens à différents stades de leur développement embryonnaire, ont permis de mettre en lumière le fait très intéressant que la différenciation de l'organe sous-commissural est précédée par celle d'autres aires de l'épendyme ventriculaire, en particulier de celles limitées, par la suite, à la région de la *plica ventralis encephali* où elles constituent l'organe flexural exclusivement embryonnaire et transitoire. Ces

aires de l'épendyme élaborent aussi une sécrétion qui possède des caractères histochimiques semblables à ceux de l'organe sous-commissural et qui a également la propriété de se coaguler pour former une fibre de Reissner. Une formation analogue se différencie aussi chez les Acraniens, dotés d'un encéphale rudimentaire, aux dépens de la sécrétion formée par la vésicule encéphalique primitive, l'organe infundibulaire considéré comme l'homologue du système préoptique des Vertébrés.

En coordonnant toutes ces observations, Olsson considère que l'organe infundibulaire de l'Amphioxus, l'organe flexural embryonnaire des Vertébrés et l'organe sous-commissural « proviennent d'une seule aire glandulaire étendue, située dans la vésicule encéphalique des ancêtres des Vertébrés » qui, apparemment, correspond à l'encéphale entier de l'Ampioxus et au deutérencéphale des Vertébrés. Chez l'Amphioxus, les cellules dérivées de cette aire ont conservé des caractéristiques sensorielles et sécrétoires. Chez les autres Vertébrés, il se serait produit une différenciation ultérieure, en ce sens que la production du matériel propre à former la fibre de Reissner resterait circonscrite à des régions sécrétoires de l'épithélium primitif (organe flexural, organe sous-commissural) tandis que les cellules sensori-sécrétoires, ayant perdu en partie leur connexion avec le ventricule et la propriété d'y déverser leur sécrétion, se seraient transformée en cellules neuro-sécrétoires qui envoient la sécrétion en direction centrifuge, le long des axones vers un organe où elle s'accumule, la neurohypophyse.

Toutefois, le fait que les aires sécrétoires de l'épendyme méso-diencéphalique sont restées inaltérées dans la série des Vertébrés, en dépit des profondes transformations qu'a subies, par contre, l'encéphale au cours de l'évolution, indique que ces structures, et la fibre de Reissner qui en provient, sont de quelque utilité dans l'économie de l'organisme. Ce que peut être ce rôle reste, toutefois, encore obscur. Parmi les hypothèses soutenues à ce propos (certaines seront reprises plus tard), celle qu'a tout récemment soutenue Olsson nous semble digne d'être signalée. Cet Auteur admet que la sécrétion de l'organe sous-commissural pourrait avoir pour fonction de desintoxiquer le liquide céphalo-rachidien et d'en fixer les déchets qui, ensuite, deviennent inactifs grâce aux enzymes qui opèrent dans le ventricule terminal. Ou bien, l'organe sous-commissural pourrait produire ou émettre des substances qui prennent part à diverses réactions enzymatiques.

Il n'est pas étonnant que chez les Mammifères, où s'établissent des nouveaux mécanismes qui assurent le mouvement et le renouvellement du liquide cérébro-spinal, le système sous-commissural-fibre de Reissner perde de son importance, au bénéfice d'une activité du type endocrinien qui est, peut-être, l'apanage de ces « rosettes hypendymales », sans aucun doute dérivées de l'organe sous-commissural, que nous avons signalées précédemment.

Activité qui, si l'on confronte les recherches morphologiques avec d'autres travaux expérimentaux tout récents, pourrait, peut-être, se ramener à l'opération de cette hormone, appelée provisoirement glomérulotropique (G. T. H.) qui règle la production, en ce qui concerne la zone glomérulaire de la glande surrénale, d'un puissant minéralocorticoïde, l'aldostérone. Cette hypothèse est aujourd'hui à peine ébauchée, mais il me semble nécessaire de ne pas passer sous silence les preuves d'ordre expérimental qui ont conduit à la formuler.

Dans les pages précédentes, j'ai souligné la similitude des caractéristiques (propriétés de coloration et propriétés histochimiques) de la sécrétion élaborée par les cellules de l'organe sous-commissural et de celles que présente la secrétion des cellules des noyaux neurosécrétoires de l'hypothalamus (noyau préoptique à grandes cellules des Ichthyopsidiens et des Am-

phibiens, noyau supraoptique et paraventriculaire des Amniotes). Comme on le sait, cette neurosécrétion représente le véhicule des hormones dites hypophysaires, l'oxitocique et l'antidiurétique qui sont transportées le long des prolongements nerveux des neurones hypothalamiques dans le lobe postérieur de la neurohypophyse où elles sont emmagasinées. Une partie de la neurosécrétion est néanmoins reversée directement dans la cavité du troisième ventricule. Considérant cette dernière circonstance et la présence certaine de communications neuronales directes entre les noyaux neurosécréteurs de l'hypothalamus et le corps sous-commissural, quelques auteurs ont supposé que le corps sous-commissural exercerait une fonction vicariante par rapport au lobe postérieur de l'hypophyse, en emmagasinant, en concentrant et en mettant en circulation, en particulier, l'hormone antidiurétique.

Mais cette hypothèse a trouvé peu de crédit parce que des recherches plus approfondies ont mis en évidence des différences histochimiques entre la neurosécrétion et la sécrétion de l'organe sous-commissural qui, au moins dans certaines espèces, commence à sécréter à des stades plus précoces du développement embryonnaire et avant que, chez l'embryon, se manifeste l'activité antidiurétique.

Cependant, à la fin de 1956, au cours de recherches passées inaperçues, Gilbert a constaté que l'ablation du corps sous-commissural réalisée au moyen de l'électrocoagulation ou l'administration d'extraits de l'organe, provoquaient des modifications durables dans la consommation d'eau chez le rat, ce qui lui fit supposer que le corps sous-commissural pouvait fonctionner comme une glande à sécrétion interne, préposée à l'élaboration d'une hormone essentielle dans le mécanisme du contrôle de la soif. Par contre, il n'a soupçonné aucun rapport avec l'aldostérone, dont la découverte remonte, à peu près à la même époque.

C'est seulement au cours de ces toutes dernières années que, grâce surtout au travaux de Farrel et de ses collaborateurs, ont été apportés des témoignages expérimentaux probants en faveur de la localisation, dans la zone qui comprend l'épiphyse, la commissure postérieure et l'organe sous-commissural, de l'aire où est élaborée la substance (G. T. H.) qui règle la sécrétion de l'aldostérone. Cette substance n'est élaborée ni par l'hypophyse antérieure, ni par les zones diencéphaliques qui en contrôlent l'activité: c'est ce qui résulte évidemment du fait que la synthèse de l'aldostérone se poursuit même chez l'animal hypophysectomisé ou du fait que des lésions effectuées à l'éminence médiale ou à l'hypothalamus antérieur n'ont pas altéré, chez celui-ci, le métabolisme du sodium et du potassium. Par contre, l'ablation du diencéphale ou des lésions du mésencéphale antérieur déterminent une importante diminution de la sécrétion de l'aldostérone. Certaines lésions se sont révélées particulièrement efficaces à cet égard: ce sont les lésions intéressant la substance grise centrale du mésencéphale antérieur, en particulier les zones qui comprennent l'épiphyse, le corps sous-commissural et la commissure postérieure. Et c'est précisément de cette zone que Farrel a extrait une substance soluble dans les lipides qui s'est révélée très active pour stimuler la sécrétion de l'aldostérone (mais non de la cortisone).

Les recherches faites pour préciser le siège de l'élaboration de la G. T. H. ne sont encore qu'à leur début et pour le moment elles ne concernent que les Mammifères, chez lesquels, comme il résulte de l'exposition précédente, l'organe sous-commissural, présent durant la vie embryonnaire, s'atrophie et est, en partie, remplacé par les « rosettes hypendymales » qui contractent d'étroits rapports topographiques avec le pédoncule de l'épiphyse et qui présentent quelques uns des caractères morphologiques des glandes à sécré-

tion interne. Aussi, ne sera-t-il pas facile d'affirmer avec certitude que la production de la G. T. H. est due au tissu dérivé de l'organe sous-commissural ou qu'elle est due au tissu de l'épiphyse. Par ailleurs, une recherche s'annonce particulièrement riche en promesses: elle a pour objet les Vertébrés inférieurs et plus spécialement les Ichtyopsidiens chez qui la glande surrénale atteint un degré d'organisation beaucoup plus primitif que chez les Mammifères[1] et chez qui le métabolisme des électrolytes est assuré, non seulement par le tubule rénal, mais aussi par l'épiderme ainsi que par des organes particuliers comme les cellules à chlorures des branchies chez les Téléostiens et la glande rectale chez les Chondrichthyens. D'après des recherches préliminaires d'Enami[2], il semblerait que l'activité de ces organes périphériques se trouve sous le contrôle d'une glande particulière que possèdent les Ichthyopsidiens, l'hypophyse dite caudale. Comme la fibre de Reissner, le long de laquelle est convoyée la sécrétion du corps sous-commissural, aboutit à la région urohypophysaire, on pourrait émettre l'hypothèse d'une interaction fonctionnelle entre le corps sous-commissural, l'urohypophyse et les organes périphériques qui assurent le métabolisme des chlorures. Il ne s'agit seulement que d'une hypothèse qui attend une confirmation expérimentale mais qui apparaît toutefois comme suggestive.

Torino, Università, Istituto di Anatomia Comparata.

V. Mazzi

(traduit par H. Lesage - Saint-Cyr-sur-Loire)

[1] Toutefois, on a démontré que pour les Elasmobranches, les Amphibiens et les Reptiles, l'hypophysectomie ne provoque pas d'altérations durables de l'équilibre entre le sodium et le potassium dans les muscles et dans le sérum, équilibre qui est, au contraire, profondément perturbé à la suite de la surrénalectomie.

[2] Recherches restées inachevées par suite de la mort du vaillant chercheur japonais.

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

THÉORIES COSMOGONIQUES ET POÉSIE DANS L'OEUVRE DE DANTE

(PREMIÈRE PARTIE)

L'Etude examine l'état de la Science en général et en particulier de l'Astronomie, de la Géophysique et de la Météorologie à l'époque de Dante, telles qu'il les avait élaborées et poétiquement exposées dans sa « Commedia »; ces idées sont comparées en divers points avec les théories analogues exprimées par les savants modernes. Mais, parallèlement à l'exposition scientifique, tout le travail met l'accent sur l'inspiration poétique, qui ne connait aucune défaillance, même dans les parties apparemment les plus arides, et trouve des élans superbes quand Dante Alighieri nous parle du Soleil, de Vénus et de la Lune. Lorsqu'il parle du Monde, de l'Italie et de la Toscane en particulier, l'Etude examine les caractéristiques physiques des régions citées par Dante dans son Poème et note comment les cordes de la Poèsie ont particulièrement vibré à ce point de vue aussi, alors que le « Gibelin fugitif », exilé, ne pouvait pas ne pas éprouver une forte nostalgie de son Etrurie tant aimée.

La mort de Galilée et la naissance de Newton survenues la même année, il y a maintenant un peu plus de trois siècles, nous rappellent la chaîne de savants qui depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours, sans interruption, et pierre par pierre, même s'ils savaient être encore bien loin du but, ont construit ce grand, majestueux édifice de la Science, travail auquel on contribué non seulement les physiciens et mathématiciens, mais encore des personnes de tendances et cultures variées, philosophes, divulgateurs, qui avec leur passion désintéressée ont beaucoup donné à l'humanité; et Dante même bien qu'instinctivement lettré, ne fut certes pas l'un des moindres parmi tant d'autres pour affirmer, étudier, divulguer avec ténacité ces théories cosmogoniques qui ont devancé les études des grands savants et leur ont offert le piédestal pour atteindre de plus hautes cimes.

Théories que le grand poète a admirablement amalgamées dans son poème.

Auquel ont mis la main le ciel et la terre;

P. XXV 2

Comédie divine qui s'élève de l'homme jusqu'à Dieu, haussant graduellement le ton et devenant toujours plus transcendentale, qui démontre comment tout dérive du sublime Créateur de l'Univers, mais qui fixe bien les lois créées par lui pour ses fins impénétrables, en formant pour cela un ensemble astronomique et scientifique clair et solide.

Science et religion qui sont unies dans ce livre sacré avec art et passion, avec la foi du chrétien et l'âme du savant.

Et à quelle chose de plus élevé pouvait s'attendre l'humanité à une époque à peine sortie de l'obscurantisme du Moyen-Age, qui avait seulement exprimé par la scolastique les premiers vagissements de soulèvement intellectuel et moral, dans un ardent désir de reprendre les problèmes de la pensée sur des bases rationnelles?

A rien, certainement; la figure de Dante domine fièrement dans son siècle, pour établir, telle une massive borne milliaire, un autre pas en avant vers le progrès de la science, vers l'affirmation de la pensée humaine dirigée vers les buts les plus élevés.

Peut-être comme nos générations ont fait pour celles de l'époque de Dante, en viendra-t-il d'autres, qui pourront dire à bon droit que le 20e siècle a professé des idées fausses; mais de tout cela le pur savant ne s'irrite pas, n'a pas une parole de regret; il est seulement satisfait d'avoir payé son tribut à la science, de même que le vrai croyant est seulement content de voir sa propre âme s'approcher de Dieu.

Ce n'est pas par hasard qu'en parlant de l'oeuvre de Dante nous avons rapproché l'une de l'autre ces deux figures du savant et du croyant: parce que l'Alighieri avait l'âme de l'un et de l'autre: et, dans tout son superbe travail, nous ne trouvons d'autre désir que, d'un côté, d'exalter la Divinité et de l'autre, de connaître toujours plus à fond tout ce qui avait été créé.

Ainsi quand dans le huitième ciel, ou ciel étoilé, tourné vers Saint-Pierre, il exprime sa profession de foi en disant:

> je crois en Dieu
> Seul et éternel, qui meut le ciel tout entier,
> immobile lui-même, par l'amour et par le désir,
>
> *P. XXIV* 130

c'est le parfait chrétien, l'âme humble, qui sans présumer de rien savoir par son mérite propre, croit seulement parce que la foi le lui impose, non parce qu'il a des preuves

> physiques et métaphysiques
>
> *P. XXIV* 134
>
> Mais quand il nous dit que la lumière se propage instantanément
> dans le verre, l'ambre ou le cristal,
>
> *P. XXIX* 25

que le Gange et l'Espagne sont aux antipodes, ou qu'enfin la circonférence terrestre est de 24000 mille, alors c'est le savant qui parle, il est le subtil investigateur des phénomènes naturels, l'analyseur attentif de toute chose, le précurseur de la science inductive fondée depuis par Galilée.

Et si nous n'oublions pas que Dante, également ému par la sublimité du Paradis comme par l'horreur de l'enfer, et aussi par les faiblesses humaines des pécheurs, sut tirer des accents de très haute poésie en admirant le grand chef dans Farinata, le roi dans Capanée, le superbe navigateur dans Ulysse, nous pouvons facilement nous rendre compte de la complexité de son esprit, de ses idées en matière d'astronomie et de science, fruit de l'époque où il vivait, et que nous allons exposer rapidement.

* * *

En harmonie avec sa double nature, déjà exposée, et devant raccorder les croyances chrétiennes avec les théories d'Aristote encore en vigueur de son temps, il situe, comme nous le savons, la Terre au centre de l'Univers parce qu'elle est le siège de l'être le plus parfait de la création, l'homme.

Cet Univers est fini et se termine suivant une surface sphérique, l'Empyrée, siège de Dieu, des anges, des bienheureux, surface immobile, aux dimensions énormes: et en cela la conception la plus moderne de l'Univers, de Einstein et de ses disciples, ressemble étrangement aux théories dantesques.

Aussi telles théories supposent en fait un Univers parfait, de dimensions données, au delà duquel la science ne fait plus de recherches, mais qui comprend tous les corps célestes existants, les visibles et les invisibles, lumineux et pas éclairés. Et la science moderne aussi, quand elle arrive à la limite de l'investigation humaine, dit: « Je ne vais pas plus loin », même si ce n'est pas ouvertement, elle doit reconnaître quelque chose de suprêmement élevé qui échappe à toute étude, à quoi le croyant donne le nom de « Dieu ».

Dans cette sphère toute bosselée selon Einstein, lisse et très belle pour Dante, est installée l'origine de toute chose créée.

Celui qui meut le monde entier

P. I 1

La premiere et ineffable puissance

P. X 3

qui par l'intermédiaire du Fils et du Saint-Esprit créa l'Univers avec tant d'ordre que celui qui le contemple doit resentir enfin avec plaisir cette valeur divine.

Être suprême qui aime tant son art, la création, au point de ne jamais en détourner son regard; mais dont nous autres hommes ne pouvons trop discuter: au contraire,

Bien fou est celui qui espère que notre raison
Pourrait suivre la voie infinie
Par laquelle opère la substance en trois personnes.

Pu. III 34

Et quand Dante lançant la suprême remontrance:

Contente toi, genre humain, « du quia »;
si tout savoir t'avait été possible, il
eut été inutile que Marie enfantât;

Pu. III 37

invite toute l'humanité à ne pas enquêter sur la nature de notre Créateur mais seulement à croire, nous nous relions à la science la plus moderne qui avec les plus hautes spéculations mathématiques et philosophiques nous dit que notre cerveau ne peut s'élever jusqu'aux hauteurs atteintes par les formules; celles-ci en fait, tout en étant le fruit de notre raisonnement portent à des conclusions plus hautes que les possibilités humaines et nous devons croire par exemple, à la quatrième dimension, au milieu de tant de choses inconnues, bien que ne pouvant pas être certains de visu avec nos sens.

De la suprême sphère externe, immobile, on passe, suivant les conceptions dantesques, à une sphère plus intérieure, concentrique à la précédente ainsi qu'à toutes les autres suivantes (les Ciels) que nous examinerons à fur et à mesure, et qui solidairement avec elle a un mouvement de rotation autour de son centre, notre Terre. Toutefois un habitant hypothétique de chaque sphère se mouvrait avec une vitesse d'autant plus grande que plus grand est le rayon du ciel sur lequel il se trouve, à la façon d'une « roulette » en mouvement, tandis que tous les points traçés au dessus ont des mouvements angulaires égaux, ceux qui sont situés sur les circonférences externes qui sont d'autant plus longues qu'autant elles se trouvent plus loin du centre et sont les plus rapides parce que, à parité de temps avec les autres, ils doivent par contre parcourir des lignes toujours plus longues.

La sphère que nous avons maintenant considérée, ou première sphère mouvante, est externe à tous les astres et à tous les corps célestes; elle est diaphane, ou bien transparente comme si elle était en verre et tellement uniforme que celui qui la parcourt sans connaître la cosmologie risque de perdre sa route: pire qu'un Océan immense, qu'un immense désert.

Sa nature la plus intime est expliquée à Dante par Béatrice laquelle

Se prit à parler avec un si doux sourire que
Dieu semblait se réjouir dans son visage;

P. XXVII 104

et poursuit: la nature du monde tire son impulsion d'ici, de ce Ciel, comme de son commencement, parce que le premier ciel mobile coordonne par son mouvement la révolution quotidienne de tous les autres. Ce concept

est vraiment intéressant: le premier ciel mobile est le mesureur du temps tandis qu'il n'est mesuré par personne, il accomplit un tour entier en un jour et une nuit: voici donc une théorie claire sur le temps émise à des époques aux idées étranges sur son essence et son parcours!

C'est donc le neuvième ciel qui, traînant avec lui tous les corps célestes à une vitesse parfaitement déterminée et immuable, marque le temps de l'Univers, gigantesque métronome qui règle toutes nos actions, que nul ne peut arrêter ou faire rétrograder, qui n'etant mû par aucune machine, l'est seulement par la volonté de Dieu.

Mais combien de différence avec les théories modernes! Celles-ci nous disent au contraire, que le temps, tel que nos sens nous le font apparaître, est seulement une illusion, la nature ne le considérant ni plus ni moins que dans la même proportion de la hauteur, de la longueur, de la largeur; il se mesure comme ces autres dimensions, et comme elle il est fini, il a un commencement et une fin. En outre comme les systèmes célestes se déplacent continuellement dans l'espace, ceux-ci se meuvent de même dans le temps, et si l'espace immobile voit notre mouvement, le temps qui est aussi statique, assiste au passage des mondes. En d'autres termes, en évoluant, nous touchons continuellement le temps par ce bref moment qu'on appelle « Le Présent » comme une roue de bicyclette touche la route sur laquelle elle roule, toujours en un seul point: la route est immobile et le cycliste la parcourt tantôt en se fatiguant, tantôt avec facilité, tantôt joyeux, tantôt triste.

En définitive le temps assiste, immobile, à nos joies, à nos douleurs, au mouvement des astres, à la rotation des mondes.

Weyl dit justement « Les évènements n'arrivent pas, nous les traversons ».

Pour Dante: le premier mobile, en roulant, détermine les événements et ceux-ci dans une éternelle succession forment l'évolution de la Terre; sans un tel mouvement le temps ne serait pas concevable.

Immédiatement après cette sphère incolore, immatérielle, nous trouvons le ciel étoilé qui est le commencement d'une phase intermédiaire entre la forme pure (anges) et la matière pure (ou puissances sans mélange) qui sort des places dans le schéma général du système entre la Terre et l'Empyrée, les Ciels dans lesquels les formes égalent toute la puissance de la matière, Ciels unis entre eux par un lien si puissant qu'il serait impossible de penser à la séparation de l'un d'eux.

Croyance confuse qui devait fausser d'une façon absolue toute conception astronomique de l'époque!

Pour Dante, tout ce qui n'était pas Terre, était divin ou semi-divin; pour nous l'Univers entier, né d'un noyau unique est composé d'une matière identique.

Au lieu du mouvement varié relatif, nous trouvons dans la Comédie des idées claires et correspondant pour une bonne part à la vérité. On y parle en effet du « Pivot » c'est-à-dire de l'axe de rotation de la terre passant par nos pôles et, dans les ciels, par l'Etoile polaire, aujourd'hui encore guide sûr des navigateurs dans l'hémisphère boréal.

Mais pour expliquer le fait que les constellations ne naissent pas et se couchent tous les jours à la même heure en tournant pourtant toujours autour de l'étoile polaire, on a dû recourir à deux mouvements de la sphère céleste, l'un équatorial, de l'Est à l'Ouest; l'autre zodiacal, dans le sens des méridiens, mouvements qui tentent d'expliquer ce qui était si difficile à comprendre, quand la Terre, reine de l'Univers, assise sur son trône, s'y tenait ferme et majestuese.

Et parmi les étoiles, beaucoup ont été citées, beaucoup avaient des noms qui n'ont pas changé jusqu'à présent; les sept Trions, par exemple,

les sept étoiles bien connues de la Grande Ourse, nous ont donné le nom de cette partie du Ciel ou elles tournent.

Parmi les groupes d'étoiles du huitième ciel, il est intéressant de noter la Galaxie ou Voie Lactée que la science moderne nous dit être le système auquel appartient le Soleil.

Certainement cette longue bande laiteuse qui fait briller d'une étrange lumière dans les nuits claires quelques parties du Ciel, comme un pont éthéré entre astre et astre a dû bien frapper l'imagination des anciens si ces légendes formées furent si nombreuses pour expliquer le phénomène et bien nombreux furent ceux qui se donnèrent la peine de l'étudier.

Et dans la puissante et aussi succincte description que nous a laissé Dante, par laquelle

> La voie lactée, parsemée de petites
> et de grandes étoiles, forme une trace blanche
> de l'un à l'autre pôle, grand sujet de doutes
> pour les savants
>
> *P. XIV* 97

nous entrevoyons précisément ce laborieux travail, cette fatigante recherche d'une explication.

Si Pythagore a vu dans la Voie Lactée une trace de brûlé que nous a laissé le Soleil pendant sa pérégrination dans les cieux, Aristote a frappé juste en la définissant comme une multitude d'étoiles tellement petites qu'elles ne peuvent être distinguées à l'oeil nu; et Ptolémée, confirmant l'opinion du grand Aristote, a émis un jugement bien digne de foi en des temps postérieurs de déjà six siècles. Mais, en examinant mieux les idées de Pythagore, nous voyons qu'en récapitulant tout, elles n'étaient pas tellement confuses d'autant que l'on sait que le Soleil a parcouru réellement un très long chemin au dedans de la Voie Lactée et avec elle à travers tous les Cieux; et que, s'il n'y a pas laissé de trace de combustion, il a pourtant parsemé l'Univers de planètes et astéroïdes obéissant tous à sa volonté.

Au sujet des autres étoiles vues par Dante, il était certainement bien boin de savoir que, de celles-ci, beaucoup sont des Galaxies à leur tour, et que quelques-unes agrandies par les puissants télescopes modernes se résolvent en myriades de corps célestes; parmi eux la célèbre nébuleuse d'Andromède, une des plus fascinantes.

Par contre les étoiles qui se trouvent à peu près dans le plan de l'orbite terrestre et qui dans leur ensemble forment la bande du zodiaque, étaient très bien connues dès la fin de l'antiquité et certes exactement détaillées par l'Alighieri dans le firmament: nous en reparlerons à propos de la Terre.

Après le ciel étoilé, nous trouvons la sphère de Saturne avec laquelle commence la série des planètes. Chacune d'elles tourne autour du même axe unique et immuable de tout le système; et comme nous l'avons vu, la vitesse angulaire est égale pour tout corps céleste quel qu'il soit. Mais, les planètes ayant des positions continuellement variables par rapport aux étoiles fixes, on a cherché une explication plausible en créant «l'Epicycle».

Ceci était pour Dante une trajectoire tracée à l'intérieur de la sphère à laquelle appartenait la planète, orbite que le corps céleste parcourait avec une vélocité indépendante de celle de la sphère qui lui donnait l'autre mouvement, celui qui est autour de l'axe polaire terrestre, complication grave créé par la nécessité d'expliquer une chose qui nous semble aujourd'hui si simple! Mais quand nous réfléchissons, que, de Pythagore à Dante environ vingt siècles s'étaient écoulés et que pendant cette période de grands esprits s'étaient inquiétés de chercher les mouvements des astres, Copernic seul, deux siècles après le voyage céleste, réussit à donner l'expli-

cation, au moins pour le système solaire, il faut pourtant dire que par nos moyens d'investigation, étant donné la position de la Terre dans l'Univers, il était bien difficile de résoudre un tel problème!

Et revenant à Saturne, nous voyons que Dante considérait Saturne froid et sec, croyance admise du reste par Virgile et ses prédécesseurs, peut-être pour son aspect et sa couleur: mais le bon sens de nos ancêtres servait pourtant à quelque chose, puisqu'il résulte de mesures récentes, que la planète connue par ses anneaux a effectivement une température de (—) 150°.

Ensuite quant à la croyance que Saturne soit sec (et en cela ils étaient nécessairement bien dans le vague) il est clair qu'aux températures alors supposées presque tous les liquides sont congelés et par suite solides. En effet la science moderne nous dit que la surface d'une telle planète est composée d'une forte épaisseur d'ammoniac congelé et que même le métane s'y trouve, tous phénomènes pas très éloignés des anciennes croyances.

Nous passons ensuite de Saturne à Jupiter et

la blancheur de l'étoile tempérée

P. XVIII 68

est utile à Dante pour faire un parallèle entre la couleur de Mars, jugé au dessus de la température inférieure de Jupiter et le phénomène possible chez une femme qui, prise par une soudaine rougeur, redevient peu après blanche comme auparavant.

Astronomie et psychologie admirablement fondues avec le mythe; parce que Jupiter fils de Saturne et père de Mars avait l'agréable devoir de tempérer la froideur de l'une avec la chaleur de l'autre, et que, en très bon fils ainsi qu'en bon père, il réchauffait le viellard mais en même temps il savait freiner les bouillants esprits de celui qui, jeune et plein de vie, était rebelle à de trop vieilles idées.

Sur la température de Jupiter la science ancienne avait par contre des idées erronées, car il est démontré que celui-ci aussi comme Saturne, a une température froide au point d'approcher de très près de (—) 140°; et, n'en déplaise à Dante, nous pouvons lui donner tort cette fois.

Après Jupiter,

On voit Mars rougeoyer parmi la
brume épaisse

Pu. II 14

et, selon ce qui est écrit dans le «Convivio» il dessèche et brûle les choses, parce que sa chaleur est semblable à celle du feu.

En réalité sa température est très proche de celle de notre Terre et les conditions en sont tellement favorables que, comme on le sait, il a été admis qu'il pouvait être habité, même si les fameux canaux de Schiapparelli ne sont pas complètement tenus pour ouvrages d'êtres vivants et pensants.

Dante ne devait pas être convaincu de tant de chaleur, puisque en s'y arrêtant, non seulement il ne se plaignait pas, mais il avait l'esprit de poétiser: et suivant lui il nous dit qu'il s'est aperçu de se trouver dans un Ciel Supérieur à celui du Soleil, en deux magnifiques vers qui lui font pardonner à foison ses erreurs scientifiques.

A l'aspect enflammé de l'étoile, qui me
sembla plus rouge qu'auparavant

P. XIV 86

c'est l'expression; et si les cordes de la poésie s'affaiblissent par le Soleil, le poète devient, à son aspect, beaucoup plus explicite, parce qu'il parle avec abondance de détails dans les diverses parties de la Comédie.

Les croyances d'alors voulaient que le Soleil fût lui aussi une planète et cela parce que, ainsi qu'il apparaît pendant son mouvement dans le Ciel,

il se déplace continuellement par rapport aux étoiles fixes et doit avoir en conséquence son épicycle; raison pour laquelle la trajectoire résultante, comme pour les autres planètes, est une espèce de spirale. Ce qui fait dire à Dante quand, sans s'en apercevoir, il arrive sur

le ministre suprême de l'Univers

P. X 28

que celui ci

Tournait selon une spirale

P. X 32

Le but principal du soleil avait été ensuite bien précis: illuminer tout l'Univers, tout, même les étoiles, même la Voie Lactée, jusqu'à l'Empyrée, gigantesque lampe mise par Dieu au point le meilleur pour remplir sa fonction spécifique. Et il faut dire que son travail il l'accomplit bien: depuis des millions d'années, jamais une interruption de lumière, jamais une baisse d'intensité sauf, de temps à autre, une petite distraction, l'éclipse, dont il n'est même pas prouvé qu'elle soit entièrement de sa faute.

Mais

La planète qui mène droit les hommes
par tous chemins

En. I 17

auquel Virgile dans le second cercle du Purgatoire adresse la remarquable et très belle apostrophe, même si celle-ci doit être interprétée allégoriquement, est pourtant quelque chose de plus qu'une simple lampe, bien que d'une extraordinaire splendeur: participant elle aussi de l'essence « Forma » a influé sur les vivants et sur tous les corps célestes, non seulement parce qu'elle envoie lumière et chaleur, mais parce que elle

imprime sur le monde la puissance du ciel

P. X 29

Et les études modernes lui donnent raison quand on considère les vertus thérapeutiques des rayons ultraviolets, celles calorifiques de l'infrarouge, et les rayons cosmiques, toutes choses qui ne peuvent pas ne pas influer sur notre organisme; au contraire parmi les études les plus récentes d'après lesquelles les astres auraient une influence générale sur la vie animale et végétale, avec ceci que reprenant les idées médiévales, certainement à peine ébauchée et confuses, toute une route nouvelle est ouverte à la science.

Après le Soleil, la planète Vénus fait retrouver à Dante les cordes suprêmes de la poésie, quand il dit que brillant sur

une douce couleur de saphir oriental

Pu. I 13.

La belle planète qui conseille d'aimer
faisait sourire tout l'Orient

Pu. I 19

par antithèse au rire enflammé de Mars; et le très grand poète, en la caressant, l'appelle

Cythérée,
qui paraît toujours brûler du feu de l'amour,

Pu. XXVII 95

la belle Cypris
qui répandait le fol amour

P. VIII 2

l'étoile
que le soleil contemple tantôt en la suivant,
tantôt en la précédant.

P. VIII 11

la splendide Déesse née de l'écume de la mer qui a la tâche de réjouir les sphères et qui sur la Terre influe sur l'amour sensuel des hommes; qui,

Lucifer le matin et Vesper le soir, fait rire le Ciel aux premiers instants avant l'aube et après le coucher du soleil, toujours belle, toujours blanche, toujours divine.

Ravi par de semblables beautés, Dante ne nous dit rien sur la température et la nature physique de la planète et il ne nous reste qu'à passer outre, dans l'impossibilité de le contredire ni de lui donner raison du point de vue scientifique.

Mais nous sommes pleinement d'accord avec lui au sujet de la beauté et de la blancheur des rayons de Vénus et, si nous ne croyons pas à ses influences sur nos évènements amoureux, il est pourtant certain qu'en contemplant le ciel dans les soirs limpides il nous paraît qu'elle nous sourit et qu'elle sourit fortement quand nous la voyons réfléchie dans les pupilles de celle que nous aimons.

A Vénus succède Mercure, fils de Maia, qui est pour Dante la plus petite planète et ressent peu les rayons solaires; pour nous elle est certainement une des moins grandes, faisant partie du système solaire, mais parce qu'elle est plus proche du Soleil que ne l'est la Terre, nous savons que plus que de celle-ci elle subit l'influence du fils d'Hypérion.

La Lune est ensuite considérée par Dante à la même mesure que les autres planètes, et non comme nous appartenant d'une facon spéciale; et si elle a suscité, peut-être à cause de ses plus grandes dimensions apparentes, des discussions et des légendes depuis l'antiquité, le divin poète s'en est servi plusieurs fois pour exprimer avec une haute poésie des paysages et des moments psychologiques.

Telle que dans la sérénité des pleines lunes
Hécate rit au milieu des nymphes éternelles
qui brillent dans toutes les profondeurs du ciel

P. XXIII 25

est une des plus belles descriptions de nuits lunaires qui aient jamais été composées; et Diane rit d'un rire différent de celui du Ciel illuminé par Vénus de même que de l'autre dont Mars est fier. Délia rit parce que les innombrables compagnes du Ciel, les nymphes éternelles lui tiennent agréable compagnie, magnifique cour digne d'une puissante reine qui se complait de milliers et de milliers de dames de cour, elle rit parce que, satisfaite d'elle même, elle jette ses regards sur les misères humaines et s'en trouve supérieure; elle rit parce que le Soleil l'illumine et la réchauffe éternellement.

Roma.

M. Luccio

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

(*La fin au prochain numéro*)

LES DÉBUTS DE LA CIVILISATION

La première apparition de la véritable civilisation, c'est la découverte par l'humanité des possibilités de l'agriculture et de la domestication des animaux. La première de ces découvertes, en particulier, a engendré la vie communautaire - le village. L'unité ethnique était précédement la famille; elle devint la communauté. La conséquence de ces découvertes fut l'augmentation de la population, par le fait qu'un plus grand nombre pouvait conserver la vie; également l'apparition de loisirs substantiels. D'autres découvertes en ont résulté, certaines d'entre elles accroissant le confort de la population, d'autres se tenant davantage dans le domaine de la pensée. Mais le fait le plus important fut que, dans une communauté, l'homme devait vivre près de son semblable, sans se quereller. Il fallut adopter certaines coutumes, sans lesquelles la vie du village serait devenue impossible. Les lois sociales du Décalogue nous fournissent un exemple de telles coutumes, progressivement codifiées. Pour les faire respecter, peu à peu il est apparu un concept d'un dieu de l'ordre social et de l'ordre cosmique, capable de punir les méchants. L'histoire de Korah, dans le Livre des Nombres en est un exemple. Mais la vie du village n'était que le début de la vraie civilisation: un développement plus poussé nécessitait l'apparition de la ville, avec toutes ses activités différenciées. Un tel développement s'est déjà effectué en des temps très anciens, en Chine, dans l'Inde du Nord, au Proche Orient et en Europe Occidentale. Il ne semble pas qu'un tel phénomène se soit rencontré en Afrique, au Sud du Sahara où, avant l'arrivée des Européens, il n'existait que de gros villages et pas de véritables villes.

Il n'y a pas de véritable civilisation qui soit possible sans une forme quelconque de vie en société. Des familles isolées, vivant plus ou moins indépendamment les unes des autres n'auraient jamais pu développer une véritable civilisation. Une véritable civilisation nécessite la réunion de différents éléments sociaux, reliés à différentes activités et groupés de manière à réaliser une politique d'ensemble: un tel état de choses ne peut exister qu'après la découverte des possibilités de l'agriculture et de la domestication des animaux. Les résultats pratiques de ces découvertes nécessitaient, et engendraient même par elles seules, une certaine forme de vie communautaire: des villages furent, pour la première fois, créés. Précédemment, et pendant bien des millénaires, l'homme n'avait été qu'un chasseur, vivant, autant que nous pouvons le dire, en groupes locaux, ayant au maximum un type très rudimentaire d'existence communautaire, mis à part les liens nécessairement existants dans toute organisation familiale. Mais, avec l'apparition du village, une véritable vie communautaire commença à se développer. Je ne me propose pas, dans cette courte étude, de considérer où et pourquoi ces découvertes nouvelles ont été faites, sauf pour suggérer que leurs berceaux originaux peuvent fort bien avoir été les régions du monde antérieurement fertiles, mais devenant désertes, ce qui y rendait l'existence de plus en plus difficile. Je me bornerai à indiquer ici que, dans tout le Proche-Orient, des villages de type embryonnaire ont commencé à apparaître quelques millénaires avant l'ère chrétienne.

Arrêtons nous un instant pour considérer ce que doivent avoir été quelques uns des effets les plus immédiats de la nouvelle manière de vivre, pour un peuple ayant une forme simple d'agriculture et pratiquant l'élevage de quelques animaux domestiques. Comment leur existence en général et leur conception de la vie en auront-elles été influencées? Tout d'abord, la population a dû subir une agumentation rapide. Chez les peuples primitifs, la loi de Malthus s'applique en toute rigueur et l'huma-

nité augmente jusqu'à la limite où l'on meurt de faim. Il n'est pas douteux que, dans toutes les sociétés de ce genre, il naît beaucoup plus de bébés qu'il ne peut en être conservé en vie, mais les nouvelles découvertes ont tout de suite signifié qu'il y aurait beaucoup plus de nourriture disponible et surtout d'une espèce pouvant se conserver commodément pendant les mois d'hiver. De telle sorte qu'un nombre plus élevé de bébés survivraient et atteindraient l'âge adulte. Ensuite, il apparaît que le temps de chaque membre de la communauté ne serait plus employé dans sa totalité pour l'obtention de la nourriture commune: une division du travail se développe, un certain nombre de personnes demeurant responsable de l'élevage et de la culture, les autres faisant autre chose. De plus, l'agriculture a des périodes d'activité intense et connaît également des mois d'hiver où il y a moins à faire, ce qui, point très important, signifie la possibilité de loisirs, au moins pour une partie des habitants. On peut dire que la civilisation ne se serait jamais développée sans loisirs. C'est une chose étonnante que de constater, dans l'extraordinaire organisation sociale de la ruche, que le loisir n'est possible que pour les faux-bourdons (qui sont entièrement paresseux), malgré quoi la vie communautaire de la ruche est admirablement développée et règlée. Il n'est pas douteux que, dans ces villages primitifs, un certain nombre d'habitants profitaient de leurs loisirs pour accomplir des améliorations dans l'outillage; d'autres décoraient les poteries et contribuaient au raffinement de l'existence domestique, certains commençant, peut-être à réfléchir. Il n'y a qu'une seule question réellement vitale qu'un homme peut se poser à lui-même, à savoir: quelle est la relation entre moi-même, la nature qui m'entoure et un créateur supposé. Ce fut, peut-être là, la première fois qu'un homme pouvait directement poser cette question.

Naturellement, la nouvelle façon de vivre comportait des difficultés et des complications! Un village pouvait avoir fait des provisoins soigneuses de grain pour l'hiver et un autre avoir usé tout le sien dans des gabegies! Quand une mauvaise saison arriverait, il n'est pas douteux que le second village entreprendrait une razzia contre le premier. La vie collective et la propriété collective engendrent inévitablement la guerre. Mais il y avait un autre problême, plus grave, que devaient affronter les habitants des villages néolithiques. On a dit qu'aucune puissance du ciel ni de l'enfer ne pouvait amener deux femmes à s'entendre au sujet d'une poêle à frire dans une cuisine! Et nous avons maintenant affaire à de nombreuses personnes et familles, vivant côte à côte dans une étroite proximité les uns avec les autres. Les existences personnelles devaient être règlées. Certaines habitudes se créèrent, sans lesquelles aucune politique n'aurai été possible. Approximativement, on peut dire qu'elles représentent les lois sociales du Décalogue - lois qui ont été ultérieurement codifiées. Mais il pouvait toujours exister des habitants antisociaux qui, pour un profit immédiat, étaient prêts à défier les coutumes ou à sacrifier le bien commun. C'est ainsi qu'est apparu, et tout d'abord parmi les Mittani du Haut-Euphrate, le concept d'un dieu d'ordre cosmique et d'ordre social, capable de punir les méchants. Son nom était, semble-t'il, Artha, et il a des relations avec le Varuna que connaissaient les premiers envahisseurs aryens de l'Inde. Il n'est pas douteux que les premières communautés individuelles se représentaient leur dieu comme un super-villageois, ou un membre supérieur de la tribu, et que ce n'est qu'ultérieurement qu'est apparue la notion d'un véritable monothéisme. Après tout, le Dieu des Hébreux était bien un dieu de ce genre: pour s'en convaincre, il n'est que de se rappeler le sort de Korah, dans le Livre des Nombres, après qu'il se soit rebellé, avec ses compagnons. Jéovah l'a vite guéri! Le développement de ce concept éthique est venu rapidement, modifier l'aspect de l'humanité.

C'est, bien sûr, le naturel qui vient en premier et le spirituel seulement ensuite. Mais il n'est pas exagéré de dire que les idées et les idéaux les plus élevés de l'humanité ont eu leur origine dans les formes de la vie communautaire, qui s'est développée comme conséquence des découvertes relatives à l'agriculture et à la domestication des animaux.

Si nous continuons à suivre l'histoire jusqu'à l'âge du Bronze, nous voyons que, dans certaines parties du monde telles que la Mésopotamie, les vallées de l'Indus et du Nil, ainsi qu'en Chine, le développement s'est poursuivi au delà du simple village, pour atteindre le stade de la ville. De telles communautés plus importantes ne sont devenues possibles que par de l'apparition de méthodes améliorées de transport, organisées et évoluées, parfois dépendant de la découverte de la roue, et qui permettaient de nourrir autant de gens assemblés dans le même endroit. Dans la ville, la différentiation des activités se poursuit, et surtout un véritable gouvernement devient une nécessité. En conséquence de quoi, les différentes parties de la communauté se sont mieux intègrés les unes aux autres et l'ordre s'est trouvé mieux assuré. Une population accrue et l'augmentation de la quantité des biens matériels ont conduit à un développement des échanges et au négoce avec les villes voisines. Le commerce commenca. Plus tard, avec l'invention de la monnaie et celle de l'écriture, le commerce prit une place prépondérante dans la vie de bien des communautés. On peut alors noter toutes sortes d'autres activités. La construction de bâtiments, tant à usage privé qu'à usage communal, apparut avec une variété et une abondance toujours plus grandes; des questions telles que l'éducation des jeunes membres de la communauté devinrent l'affaire des autorités. Ainsi que nous le rappelle l'étymologie du mot lui-même, cité signifie quelque chose de très civilisé. Ce fait apparaît encore plus nettement si nous tournons le regard vers le Continent Africain, où, il a été constaté, il existe de grandes régions, au Sud du Sahara, où de telles villes ne sont jamais apparues Il existe certes de gros villages, mais, jusqu'à une époque relativement récente, peut-être en raison du fait que la facilité de la vie était le contraire d'un stimulant, il n'y a pas eu de villes véritablement intégrées, ni de trafic sur rues, ni d'écriture. On a suggéré que ce fait, plutôt que des facteurs biologiques comme la fermeture prématurée des sutures craniennes, pouvait expliquer pourquoi l'évolution de la civilisation africaine s'est tenue, jusqu'à ce jour, en arrière de celle des régions mentionnées ci-dessus. C'est là une idée intéressante, et qui mérite d'être considérée, mais quoi qu'il en soit, et ce n'est qu'une parenthèse, il n'est pas douteux qu'à la fin des époques paléolithiques et mésolithiques, l'existence humaine a connu un changement complet dans bien des parties du monde. Avant cette époque, les hommes ne peuvent être considérés que comme nos prédécesseurs, alors qu'ensuite, ils deviennent nos ancêtres primitifs. Nos propres civilisations d'aujourd'hui ont pour base celle de l'Homme Néolithique. Et tout celà est arrivé parce que quelqu'un s'est soudain avisé de la possibilité de faire pousser des plantes et d'élever des animaux en captivité.

Cambridge, University, Faculty of Archaeology and Anthropology.

M. C. BURKITT

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.

(Chaque traduction a été revisée par l'Auteur).

THÉORIES COSMOGONIQUES ET POÉSIE DANS L'OEUVRE DE DANTE

(DEUXIÈME PARTIE)

La fille de Latone est ensuite l'objet de diverses considérations scientifiques, nombreuses dans tout le poème, et, à travers tant de celles-ci, une chose intéresse surtout la curiosité de Dante: les taches lunaires. En effet il fait avec Béatrice une longue dissertation qui entre le divin et l'humain, entre la raison scientifique et la raison morale, sert à éclairer d'un peu plus près les idées de l'époque.

Ayant exclu, pour des causes diverses, que les taches puissent dériver de rayons de diverses densité ou de coefficient de réflexion de la lumière, Béatrice rappelle ce que nous avons déjà dit, c'est-à-dire qu' entre la Lune et l'Empyrée tout est matière mêlée en forme et que, à cause de cela, toute chose ne pouvant s'expliquer par des raisons qui apparaîtraient manifestes sur la Terre, il faut recourir aux raisons divines qui rentrent dans le grandiose système cosmologique des influences.

La luminosité variée des corps célestes est, pour Dante, le moyen par lequel se concrétise la joie variée des intelligences angéliques qui aux Cieux communiquent mouvement et vertu puisque les idées divines rayonnent perpétuellement de haut en bas et donnent vie et mouvement à l'Univers entier. La Lune a ainsi quelques zones dont se complaisent plus ces êtres divine, d'autres qui les intéressent moins; mais le phénomène arrive à être cru utile pour avertir les hommes que si les influences des gérarchies existent, il ne faut pas croire à leur influence sur nos actions, vu que le libre arbitre est un des points fermes des croyances catholiques: la « noble vertu » de Virgile.

> Le plus grand don que Dieu, dans sa
> sagesse, fit à l'homme en le créant,
> pour Béatrice
>
> *P. V* 19

Ainsi les taches lunaires sont pourtant asservies à des fins de morale: et si Dante avait su que d'un côté le libre arbitre, même si ce n'est pas dans la religion, aurait subi de longues adversités dans la science par la faute du déterminisme ou causalité et que de l'autre on sait ancore très peu de choses sur ces taches malgré les instruments d'approche modernes et que tout récemment les « Lunik » ont mis la Lune à portée de la main et que la science ait fait depuis alors des pas de géants, il en aurait grandement tiré une raison de découragement.

En effet Dante, profondément convaincu de tout ce qu'il affirmait, et profond investigateur de toute chose scientifique comme philosophique, désirait être le plus possible près du vrai, surtout après avoir fait dire à Béatrice, créature sinon divine, mais certainement inspirée par Dieu, des paroles révélatrices trés élévées.

Au sujet de la température de la Lune, Dante pense qu'elle n'est pas glaciale en elle-même mais envoie du froid sur la Terre, et ceci parce que ses rayons réfléchis percutent notre planète de haut en bas: croyance étrange de l'époque, dont on comprend peu comment elle est née, mais qui doit probablement se relier à des raisons toujours non matérielles d'autant que, le sens indiqué correspond à celui des influences divines.

Le divin poète avait donc sur la Lune des idées peu correspondantes à la vérité: nous savons que Caïn, sans atmosphère, ni eau, a de très forts sauts de température en rapport avec l'insolation; et que, tandis que les parties exposées au soleil atteignent les 120 degrés, les autres peuvent en avoir jusqu'à (—) 150°; ainsi Dante aurait été cuit ou congelé dans son voyage, à moins que, par une habile manoeuvre il ne se fût toujours maintenu dans les zones intermédiaires.

Mais dans ce cas de parcours obligatoire les cratères l'auraient contraint à monter et descendre leurs rochers escarpés, sans remède... et alors peut être le superbe Alighieri aurait pensé avec nostalgie à sa Terre, même si celle-ci est.

La plate-bande qui nous rend si féroces

P. XXII 151

Les lunaisons et toutes les phases sont par contre décrites d'une façon parfaite et servent en divers cas pour nous dire le moment de quelque chose arrivée, on dirait presque que pour Dante elles ont comme but unique de faire exalter son savoir.

Ainsi Ulysse navigue dans l'océan Atlantique durant cinq mois dans lesquels autant de fois.

ranimée et tant de
fois éteinte la face de la Lune avait reçu le jour.

En. XXVI 130

Le sentier malaisé qui conduit au premier cercle du Purgatoire est fait de telle sorte que Dante y arrive seulement après que

le croissant de la Lune avait
déjà gagné son lit, pour se coucher

Pu. X 14

La Lune déclinante est représentée par une belle comparaison telle

Un grand sceau qui flamboie

Pu. XVIII 78

et la pleine lune, au milieu du mois, sert comme mesure de comparaison pour la lumière émanant des sept condélabres dans la procession mystique long de la rive du Léthé.

En ayant terminé avec les planètes, nous pouvons conclure en affirmant que leur ordre de succession établi par Dante était le même que celui de la réalité, avec la seule différence qu'il mettait le Soleil à la place de la Terre, chose très explicable en des temps où notre résidence était au centre de l'Univers. Et puisque, comme nous l'avons vu, la science entière avait introduit l'épicicle afin de pouvoir expliquer un ensemble de mouvements qui pour nous est la somme vectoriale entre notre mouvement et celui des planètes, le mouvement des Ciels externes (Mars, Jupiter, Saturne) correspond à celui de ces planètes autour du soleil et l'épicycle au nôtre tandis que pour ceux qui sont à l'intérieur (Mercure, et Vénus) c'est l'inverse.

Dans l'ensemble, nous pouvons dire que, sauf l'erreur fondamentale du centre du système, le mouvement des astres était pour Dante très proche de la vérité.

Après la Lune, dernière sphère de nature semi-divine, le contact entre les cieux et le Paradis terrestre, sommet du Purgatoire, est d'autant plus

intéressant; là finit la matière mélangée en forme et commence la vraie matière, on a ensuite le dernier souffle du Paradis et le premier souffle de l'humanité, c'est là que l'esprit libéré définitivement du péché

mérite de monter jusqu'au ciel

Pu. I 6

Dans cet Eden, siège du premier couple humain, magnifique jardin, aux fruits splendides, les arbres hauts et florissants sont continuellement secoués par le vent, vent qui se trouve décrit avec un art sublime et si puissamment qu'on ne peut pas douter même un instant que Dante ne l'ait pas éprouvé en personne.

Ressentez-vous:

Un air doux et toujours le même
m'effleurait le front
sans plus me frapper qu'un vent léger;
à son souffle les branches agitées
s'inclinaient toutes du côté
où la montagne sainte jette sa premiére ombre.

Pu. XXVIII 7

Mais il ne s'agit pas d'un zéphyr déterminé par notre atmosphère parce que celle-ci n'arrive pas à une telle hauteur, Dieu ayant donné au premier homme une résidence telle que les exhalaisons de l'eau et de la terre ne pouvaient lui nuire; au contraire nous sommes en contact avec l'essence des Cieux, ou éther, qui, se mouvant avec eux, fait sur les plantes le même effet que le vent terrestre, parce que notre globe est ferme.

L'histoire scientifique de cet éther est intéressante.

Au temps de Dante il n'y avait que « l'essence » mot très vague, quelque chose de moyen entre l'humain et le divin, entre l'air et les Cieux, que produisait le vent en question mais qui échappait à toute loi chimique ou physique.

Ensuite vient Newton dont l'esprit superbe cherche à y voir clair dans tant d'affaires: et si pour lui encore le mot « éther » n'existe pas, la théorie corpusculaire de la lumière nécessite quelque chose dans laquelle celle-ci puisse voyager.

Avec le progrès de la science, plus il y avait de difficultés à surmonter, et plus était rendue nécessaire quelque chose qui les comprit toutes. Ainsi l'éther entra officiellement dans le savoir humain, il y a deux ou trois siècles, plutôt entrèrent les éthers, presque un pour chaque obstacle. Et si Descartes nous dit que le fait même de l'existence des corps séparés par une certaine distance est une preuve suffisante pour croire à un moyen parmi eux, il n'y a presque personne qui puisse opposer d'objections sérieuses.

Mais Maxwell avec sa théorie électromagnétique de la lumière et en établissant sous une nette forme mathématique les lois ondulatoires de la propagation, croit cet éther indispensable, comme si c'était de la gélatine frappée en un point: ainsi l'éther lumineux persiste victorieux jusqu'à ce que dans le firmament scientifique surgisse, plus brillant que jamais, Einstein, qui donne le signal de la révolution et dit: l'éther n'est qu'une illusion à nous, et aucun homme ne pourra jamais en démontrer l'existence; il est simplement « la mathématique » ou bien « la structure à quatre dimensions dans laquelle nous vivons ».

Langage étrange, qui frappe notre imagination et qui démontre l'ignorance humaine en face de la nature, l'impuissance de notre cerveau pour lequel ou tout est illusion, ou bien, comme il semble plus probable, les sommets extrêmes du savoir ne pourront jamais être atteints.

Il y aurait trop à dire sur cet éther qui a intéressé et intéresse mathématiciens et philosophes, nécessaire pour tant de problèmes, mais difficile

à être trouvé , rebelle aux preuves les plus difficiles existant peut être sous une forme que l'esprit humain ne comprend pas. Mais, maintenant du reste, plus on sait, plus nous nous apercevons de ne rien savoir: au temps de Dante par contre, il n'y avait presque pas doute sur les phénomènes alors connus; et, si nous réfléchissons un peu, nous voyons qu'il devait pourtant être beau de croire au Purgatoire existant sur la Terre, à cette magnifique montagne au milieu de l'Océan, à cette commode et proche maison de punition mais de salut, avec à la cime un jardin merveilleux de tous fruits et fleurs, de petits fleuves gracieux et poétiques, de belles femmes qui s'y promenaient!

Il était pourtant beau de penser à cette influence des astres, à la forme fabriquée par les créatures angéliques, qui nous envoyaient le bien ou le mal mais qui, moyennant prières, intercédaient pour notre salut. aux sphères éternellement en mouvement sur l'intime essence desquelles il n'était pas trop licite de discuter.

Mais maintenant les savants nous on fait savoir qu'il y a du fer au centre de la Terre, qu'à la place du Purgatoire surgit la Nouvelle-Zélande, que l'univers se compose d'un ensemble d'électrons et de protons plus ou moins bien reliés entre eux, que le temps est une utopie, que l'éther n'existe pas; et nous devons hélas! reconnaître que nous sommes en droit d'être bien découragés et que, si seul le concept de Dieu nous soutient, nous sommes bien loin de connaître notre destin.

* * *

Bannissons de toute façon les mélancolies et voyons ce que Dante pensait de notre Terre.

Poète, il en admirait les aurores et les couchers de soleil, savant, il en connaissait tout ce qui était connu à son époque, astronome, il était prêt à nous donner l'heure en toute partie de la Terre au moyen de l'observation des astres.

Et il inonde toute son oeuvre de telles connaissances; souvent pour indiquer une heure donnée ou une « extinction du jour » il fait une très longue périphrase, tellement longue qu'elle semble une énigme et tellement pleine de concepts qu'elle donne l'idée que c'est son devoir précis de mettre à dure éprouve la compréhension du lecteur.

Mais, au fond de chacune de ses affirmations, il y a un seul désir: la vérité et la science; et il aime la diffusion et la connaissance de l'une et de l'autre, désirs pleinement justifiés du reste à des époques de basse culture générale.

Pour Dante notre Terre était donc, comme nous le savons, le centre de l'Univers, et dont la création en vient à être admirablement décrite dans le dixième Chant du Paradis qui commence par:

> En regardant son Fils avec l'Amour
> qui procède éternellement de l'un et de l'autre.
>
> *P. X* 1

Mais des détails plus grands et plus précis nous parviennent par le chant vingt neuf où l'on dit que:

> La forme et la matière réunies et épurées
> furent produits par cet acte parfait de la volonté.
> comme trois flèches partent d'un arc à trois cordes.
>
> *P. XXIX* 22

« les trois effets » dont l'Univers est composé lesquels se formèrent
sans aucune distinction dans son commencement

P. XXIX 30

Ce qui reste le plus intéressant de notre point de vue, c'est l'affirmation que Dieu n'est pas resté oisif avant la création: puisque un tel acte ne fut ni avant, ni ensuite, c'est-à-dire après le temps, lequel commença précisément au moment où toutes les sphères commencèrent à tourner.

Nous avons déjà parlé au sujet de la conception moderne du temps: il suffit de dire seulement ici que le concept « Commencement du temps » est l'unique reste des anciennes idées d'Aristote confirmées depuis par St. Thomas d'Aquin, et qu'aujourd'hui encore, les études d'Einstein, considérant pourtant le temps comme bien différent de ce qu'il nous semble, en admettent un principe et une fin.

L'époque où, selon Dante, naquit le premier homme, auquel il donne par la bouche d'Adam un âge de 5200 ans avant le Christ, suivant en ceci Eusèbe, est par contre substantiellement contraire aux théories modernes, lesquelles avec une probabilité très proche de la vérité parce que dérivant de mesures effectuées sur la désintégration du radium, lui assignent pas moins d'un milion d'années. Et si l'on admet que, comme il semble, l'auteur cité ait supposé la création d'Adam presque contemporaine de celle du monde, encore plus faux doit être considéré ce laps de temps, car si l'on tient compte des théories actuelles, il s'est certainement écoulé quelques milliards d'années depuis ce jour fatal.

En examinant quelles étaient les idées de Dante sur le commencement de la Terre, nous pouvons voir comment il la considérait au point de vue physique.

Qu'elle fût pour lui une sphère à peu près comme nous la considérons maintenant, il n'y a pas de doute lorsque nous pensons que, dans son voyage imaginaire, l'Alighieri entre dans l'Enfer par une localité proche de Jérusalem et que, après l'avoir parcouru en entier il arrive au centre de la Terre.

auquel les poids gravitent de toutes parts

En. XXXIV 111

Renversé par le sens inverti de la force de gravitation, il arrive par un sentier long et tortueux aux antipodes du point de départ, lequel lui fait gagner 12 heures semblablement à ce qui advient à l'intrépide navigateur de Jules Vernes, qui pour accomplir le tour du monde gagna un jour entier sur le temps. Et en ceci Dante ne fait qu'affirmer des choses connues communément aujourd'hui.

Là où par contre nous sommes très en désaccord avec lui, c'est sur la distribution des trois continents admis alors qui pour le poète étaient tous au dessus d'un hémisphère ayant pour centre l'île de Crète. Cette partie du monde, « la grande sèche », était l'antithèse de l'autre moitié toute maritime, comme il était écrit dans la Genèse: et le détroit de Gibraltar, passage entre l'une et l'autre depuis l'antiquité, était

ce passage étroit où Hercule posa ses bornes

En. XXVI 107

Vers l'Orient, la Comédie arrive un peu loin parce qu'elle parle de l'Inde et du Gange, mais ici aussi elle est dans l'erreur parce que, lorsqu'elle nous dit que entre Gibraltar et Jérusalem il y avait la même différence de longitude qu'entre cette dernière ville et le Gange, alors qu'il s'agit du rapport de un à deux.

Il semble toutefois que l'opinion de Dante au sujet de la distribution des terres et des eaux sur la surface terrestre n'ait pas été complètement partagée par ses contemporains; jusqu'alors d'audacieux navigateurs avaient connu, le long de la route des Indes, des longitudes bien orientales, et Marco Polo, après son très long voyage à travers le monde, avait, en 1300, depuis un an déjà écrit le « Milione ».

Cet ouvrage, s'il ne fut très probablement pas connu de Dante et de

ses contemporains, eut une influence indirecte sur bien des gens, puisque les merveilleuses découvertes du Vénitien avaient couru de bouche en bouche à travers l'Italie.

Par contre, si le fugitif Gibelin parle implicitement de l'aiguille aimantée, il n'y a pas de doute qu'en ces temps là on avait eu des connaissances, même vague, de la Chine à la suite des voyages de Flavio Gioia.

Nous avons vu que les mouvements relatifs de la Terre par égard aux autres planètes et ceux du Soleil en dedans de la bande du Zodiaque sont bien connus de Dante et

Le cercle oblique qui porte les planètes

P. X 14

lui est utile pour nous raconter la période de l'année où il commença son grand voyage, l'heure d'entrée dans le septième cercle de l'Enfer, l'entrée au Purgatoire et ainsi de suite.

L'écliptique apparente du Soleil
la route
que Phaéton ne sut point parcourir

Pu. IV 71

est pourtant parfaitement détaillée, et aujourd'hui encore, comme but d'étude on préfère mettre la Terre au centre de l'Univers et le Soleil en mouvement le long d'une orbite inclinée sur le plan de notre équateur autant que celui-ci l'est réellement en comparaison de l'écliptique.

Mais l'arme du superbe poète est toujours la poésie, alors que pour nous indiquer le méridien il nous dit que:

Et le soleil, plus éclatant et d'une marche plus
lente, était sur le cercle du méridien

Pu. XXXIII 103

tandis que pour le coucher du Soleil les célèbres vers qui commencent par:

il était déjà l'heure qui réveille le regret

Pu. VIII 1

nous remplissent l'esprit de douce mélanconie, de tristesse infinie.

L'aurore:

la concubine du vieux Tithon

Pu. IX 1

est décrite d'une façon si merveilleuse qu'il vaut la peine de reproduire les deux tercets:

Le milieu du ciel, élevé au-dessus de nous,
devient tel que quelques étoiles
commencent à ne plus s'apercevoir des profondeur
où nous sommes, et à mesure que s'avance la radieuse
servante du soleil, le firmament éteint toutes ses
lueurs l'une après l'autre, jusqu'à la plus belle.

P. XXX 4

Nous achèverons cette étude en examinant comment Dante voyait le paysage de son Italie et de quel amour il aimait tels lieux, lui l'exilé, qui devait mourir loin de Florence peu après avoir terminé la Comédie, avec dans son coeur l'espérance manquée de se voir couronné dans son beau St. Jean.

Du beau pays ou le « si » résonne

En. XXXIV 80

le panorama le plus septentrional qu'il nous décrit est le lac de Garde:

dans la belle Italie s'étend un lac

En. XX 61

c'est le commencement du discours; et « beau pays » mis en confrontation avec « Italie belle » nous fait soudain comprendre combien les rivages italiques furent doux à ses yeux.

En descendant vers le Sud nous trouvons le cours du Montone débouchant en mer sans être affluent du Pô; puis tournant notre regard vers le Sud-Est nous voyons la terre de Françoise, région qui est assise sur

le rivage de la mer où descend le Pô

En. V 98

dont la pinède de Classe, merveilleuse par sa beauté, est comparée à la forêt du Paradis terrestre. Si l'air est là, l'éther est ici à secouer le feuillage, et les feuilles, agitées légèrement, accompagnent le chant des petits oiseaux avec leur murmure qui se propage de branche en branche.

A l'Ouest notre voyage nous conduit dans les Zones marbrières d'Apuania citées à propos de l'aruspice et du devin étrusque Aronta

Qu'il se creusa une grotte dans les marbres
blancs pour sa demeure

En. XX 49

Et la position des monts de Luni nous est décrite d'une manière surprenante quand Dante nous dit que

Il pouvait contempler sans obstacle
les étoiles et la mer.

En. XX 50

Si nous passons ensuite de la Ligurie à la Toscane, la douce Etrurie de Dante, tant stigmatisée par lui parce que tant aimée, nous avons des visions encore plus belles et plus pittoresques qui nous remplissent l'âme de douceur.

De l'Arbie, uni pour souvenir d'autrui, à la vision de Montaperti, il ne peut que le rappeler

coloré en rouge

En. X 86

mais de l'Archiano, même s'il est lié à ses propres souvenirs de guerre, il a une vision bien différente quand il le voit naître de l'Hermo.

Et celui qui pense au couvent des Camaldoli tranquille oasis de sérénité et de paix au milieu d'une épaisse forêt, où les moines vivent encore aujourd'hui dans leur cellules éparses sur le pré escarpé et ont pour règle le seul « silence et travail », on peut bien apprécier la rapide affirmation de Dante.

La vision s'élargit quand tout le Casentin est sous nos yeux et lorsque

A travers la Toscane se répand un petit fleuve
qui naît à Falterona
et que cent milles cours ne peuvent satisfaire

Pu. XIV 16

Mais entre Falterona et la Ville Eternelle se déploie une très belle région; région qui habitée depuis l'antiquité par des peuples autochtones et rendue successivement florissante par les Etrusques, nous fascine maintenant par les témoignages et les souvenirs que nous a laissé de lui le Séraphique, saint sublime, qui nous enseigne dans les «Fioretti», sur un ton héroïque, l'amour pour Dieu et pour les créatures.

Et si d'Assise Dante nous décrit avec la fidélité accoutumée des peintres, sa position exacte entre le Tupino et le Chiascio, le Subasio est cité pour rappeler que

une fertile côte descend d'une haute montagne

P. XI 54

sur laquelle naquit un Soleil.

La vision de lieux franciscains nous remémore soudain un autre Sanctuaire, la Verna où le grand saint italien

Dans un âpre rocher entre le Tibre et l'Arno

P. XI 106

Il reçut du Christ les derniers stigmates

P. XI 107

lieu mystique à pic sur la montagne qui s'érige haute dans le ciel et qui laisse dans le coeur du visiteur une puissante synthèse de foi et d'amour, au point que ayant dans les yeux les images superbes des terres cuites de «Della Robbia» on ne sait si elles ont été créées par Dieu ou par les hommes.

Avec ces visions dans l'âme, nous ne pouvons en ajouter d'autres parce que aucune ne serait à la même hauteur: mais nous voulons tirer la conclusion que la foi et la science ont été la cause des plus grandes oeuvres accomplies dans ce monde.

L'une guide l'esprit dans les vicissitudes alternées de la vie et nous élève dans les douleurs, l'autre, si elle hausse également l'esprit vers des grandes choses, est utile à l'humanité et donne un but à la vie; toutes deux alimentent cette flamme sacrée qui seule nous rend dignes de vivre.

Et Dante, apôtre fervent de l'une et de l'autre, nous est d'exemple et d'admonition:

Ne voyez-vous pas que nous sommes des vers
nés pour former ce papillon angélique
qui vole à la justice sans défense?

Pu. X 124

Roma.

M. Luccio

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

LES RÉSULTATS DES RECHERCHES CONTEMPORAINES SUR LES RACES D'ARBRES EN EUROPE CENTRALE

*La recherche forestière sur les races d'arbres remonte en Europe Centrale à une cinquantaine d'années et elle est liée surtout avec le nom d'*Adolf Cieslar - *Vienne, celui d'*Arnold Engler - *Zurich et celui de Peter* Schott - *Landau (Palatinat). Depuis* 1924 *c'est surtout* Ernst Münch - *Tharandt qui s'est préoccupé de la question des races d'arbres. Dans les considérations qui suivent, il est tenté d'exposer brièvement l'état actuel de la question forestière des races d'arbres pour le mélèze, le pin, l'épicéa et l'aune glutineux. Pour aucune de ces espèces la recherche ne peut être considérée comme terminée; tout de même les travaux ont mi en relation les peuplements autochthones encore existants avec les résultats des essais de provenance des ces dernières dizaines d'années, dont la prise en considération lors des achats de semences met à l'abri de lourdes erreurs. Ceci est vrai surtout pour le mélèze, arbre qui a été planté de préférence depuis déjà deux siècles pour sa croissance rapide, donnant un bois de valeur. La « maladie du mélèze » a entraîné toutefois des pertes catastrophiques au dix-neuvième siècle. Le pin et l'aune glutineux sont des arbres pour lesquels la pousse d'un fût bien vertical est de première importance et il importe de débarrasser les semis le plus possible des arbres héréditairement tordus. Pour l'épicéa il s'agit surtout des races particulièrement résistantes à la neige et au givre glacé (« Rauhfrost »), en second lieu de la croissance rapide.*

Les premières constatations et études scientifiques sur les races forestières d'arbres remontent en Allemagne à une époque antérieure au début de notre siècle, lorsque M. Kienitz, devenu par la suite professeur de sylviculture, effectua des essais de provenance, vers la fin des années soixante-dix, dans la région de Gahrenberg, près Hann. - Münden. Mais ces travaux passèrent inaperçus, car le temps n'était pas encore mûr pour des préoccupations de ce genre. H. Mayr, alors professeur de sylviculture à l'Université de Munich n'avait-il pas nié catégoriquement, pendant les les dix premières années de notre siècle encore, l'existence de races héréditaires chez les arbres forestiers.

Mais des preuves réelles de l'existence de races forestières existaient déjà à cette époque. Au milieu de cette dizaine d'années presque simultanément en Allemagne, en Autriche et en Suisse avaient été publiés les résultats d'essais de provenance qui sont considérés aujourd'hui encore comme les fondements de nos connaissances sur la question des races d'arbres.

Ce fut d'abord Peter Schott, un propriétaire de pépinières de Knittelsheim en Palatinat, ayant une formation scientifique, dont deux travaux très fouillés « Die gemeine Kiefer » (Le pin commun) et « Die Rassen der gem. Kiefer » (Les races du pin commun) furent publiés en 1904 et en 1907 dans le Forstwissenschaftliches Centralblatt (Journal central des sciences forestières), puis Adolf Cieslar, avec son étude publiée en 1907 dans le « Centralblatt f. d. ges. Forstwesen », (Journal Central de toute Le vie forestière). Die Bedeutung der klimatischen Varietäten unserer Holzarten für den Waldbau (La signification des variétés climatiques de nos espèces ligneuses pour la culture forestière) et ensuite le Suisse Arnold Engler, qui publia en 1905 les résultats de ses essais de plantation sur l'influence de la provenance des semences dans les « Mitt. der eidg. Centralanstalt f. d. forstliche Versuchswesen » (Communications de l'Institut Central Helvétique pour les Essais de Culture Forestière). Autrement

dit nous avons maintenant derrière nous plus d'un demi-siècle de recherche forestière sur les races d'arbres, un passé qui mérite bien un regard en arrière.

L'espèce racialement la plus critique était d'abord le *mélèze* (Larix decidua Mill.) du fait que sa culture au dix-neuvième siècle à partir de semences de provenance inconnue avait en majeure partie échoué et s'était soldée par de grosses pertes financières. Lorsque, après la première grande guerre, on rechercha les causes de ces échecs, on trouva que là où l'on avait semé les mélèze des Sudètes les résultats avaient été régulièrement excellents, on n'hésita pas à tirer des conclusions un peu hâtives et on affirma promptement que le mélèze des Alpes ne convenait pas pour des climats non alpins, où il était éliminé par la « maladie du mélèze ». Mais cette explication fut contestée il y a près de trente ans déjà par le Professeur L. Tschermak, qui attira l'attention sur l'existence de races locales alpines peu sensibles à la maladie du mélèze et d'une excellente croissance à altitude relativement basse. Plus récemment le Professeur R. Schober de Hann. Münden a réussi à établir la présence de mélèzes excellents, d'une origine alpine incontestable, jusque sous le climat essentiellement océanique du Nord-Ouest de l'Allemagne.

Entre-temps d'autres études avaient démontré avec certitude qu'il ne suffit pas de distinguer une race de mélèze haute-alpine et une race à croissance plus rapide des stations moins élevées car à des altitudes inférieures à 1000 métres on trouve également dans les Alpes un nombre encore inconnu de races locales, vivant sous des conditions climatiques qui correspondent beaucoup mieux à notre climat de plaine que celles des provenances de mélèzes de moyenne ou haute altitude. C'est là précisément qu'on a recueilli autrefois les semences afin de les utiliser pour la plantation du mélèze en Allemagne. Ces mélèzes à croissance lente disparurent le plus souvent dès les premiers dix ou vingt ans, en raison de la maladie cancéreuse et du dessèchement de la pointe.

C'est pourquoi la *rapidité de la croissance du mélèze* pendant ses premières années peut constituer souvent un critère important du succès de sa culture. Dans l'ensemble et en première sélection on peut dire effectivement que toutes les races de mélèzes à croissance rapide dans leur jeunesse conviennent pour la plantation et on peut prendre en considération les mélèzes des Sudètes, de Pologne et des Tatras, mais aussi les races locales à croissance rapide du mélèze des Alpes, en particulier le mélèze de l'extrème Est des Alpes, *le mélèze du Wienerwald*, dont la rapidité de croissance venait en tête lors de l'essai que j'ai effectué autrefois au champ d'essais de Tharandt (âge de référence 25 ans) et qui dépassait même la croissance du mélèze des Sudètes. Ces résultats sont basés sur des constatations concordates d'après des essais wurtembergeois. Ces derniers temps toutefois, dans des essais danois, le mélèze des Sudètes s'est avér passablement sensible à la maladie de cancer lors de sa culture en climat expressément océanique. On devait donc naturellement être amené à penser à rechercher des caractéristiques de différenciation, permettant à l'homme de la pratique de distinguer aisément les races, par exemple d'après la forme des pignons et des écailles. On a effectivement trouvé de telles caractéristiques, mais, en raison de la variabilité transgressive, la distinction des races de mélèzes par les *seuls* critères des pignons n'est pas absolument sûre.

Après le mélèze, le *pin* (pinus sylvestris. L.) est très intéressant au point de vue raciale, et d'une grande importance. A côté de la race de Prusse Orientale, dont on ne peut plus, actuellement, obtenir la graine, le *pin des hauteurs* de la Mittelgebirge allemande est passé au premier plan. Il a des qualités comparables à celles de la race que nous avons précédemment mentionnée. En Europe Centrale, il existe deux régions où l'on

trouve le pin des hauteurs: les massifs montagneux de l'Allemagne Moyenne (principalement le Thüringer Wald, le Fichtelgebirge et l'Oberpfälzer Wald) et ensuite l'ensemble Forêt-Noire et Vosges. Tandis que dans la première de ces régions le pin des hauteurs apparaît entre 500 et 750 mètres environ, en Forêt-Noire il monte jusqu'à près de 1000 mètres. A côté de ce pin des hauteurs on trouve dans les altitudes de 250 à 450 mètres environ un *pin des collines* qui à partir d'un certain âge n'a plus une couronne pointue mais n'en garde pas moins un port absolument vertical (Hügellandkiefer). Nous le trouvons répandu dans les basses altitudes de la Thüringer Wald, dans le Steigerwald et dans les Hassbergen, dans l'avant-pays du Fichtelgebirge et dans tout l'espace du Haut-Palatinat et de Franconie. Il possède donc une zone d'habitat très vaste dans l'Allemagne Moyenne et dans le *nord*-est de la Bavière. On le rencontre rarement dans le sud-ouest de l'Allemagne, où aux altitudes de 300 à 400 mètres le « pin du Palatinat » prend à un âge avancé des formes assez défavorables du tronc et de la couronne et enfin dans la plaine du Rhin et du Main la plage de basse altitude de 100 à 200 mètres produit des pins à croissance tordue et à couronne large en forme d'ombelle. Toutefois leur croissance rapide représente une certaine compensation pour le forestier.

Il est moins connu que la Bavière possède dans les Alpes calcaires du Nord des peuplements de pins de quelques milliers d'hectares, mais sans homogénéité raciale. On doit y distinguer au moins un *pin des Alpes* proprement dit, aux altitudes supérieures à 1000/1100 mètres avec couronne pointue pendant toute la vie de l'arbre, branches fines et aiguilles minces, et un *pin des Préalpes* avec tige également verticale mais une couronne qui s'applatit sur les arbres âgés. Ce dernier pin est de beaucoup le plus répandu, se présente par peuplements et descend dans la montagne jusqu'à 600 mètres d'altitude. Dans la région d'habitat du pin des Alpes on trouve à l'occasion un pin à couronne étroite, isolé ou en groupes, se rapprochant sensiblement du *pin de l'Engadine* (Pinus sylvestris L. var. engadinensis Heer).

Dans l'avant-pays des Alpes bavaroises, avec ses hautes chutes de neige, sur la moraine de la periode Wurmienne et des formes glaciaires analogues, on est frappé par la présence d'un pin légèrement phototrope, qui peut avoir une croissance très vigoureuse, mais pousse dans les intervalles en mélange avec le hêtre et présente alors des formes défavorables. Quand il pousse serré pendant qu'il est jeune et n'a aucune possibilité de s'échapper latéralement, par exemple dans les peuplements de l'épicea, il peut sur un bon terrain de moraine donner des troncs juqsu'à 36 mètres et produire des formes satisfaisantes.

Si on laisse à côté les différences des épicéas des hautes et des basses altitudes, l'*épicéa* (Picea abies Karst.) est difficile à définir racialement. En raison de la variabilité de sa couronne et de son fût encore vertical dans les conditions d'emplacement les plus défavorables, il est difficile de trouver chez lui des caractéristiques nettes permettant la distinction d'une race. Par contre, depuis quelques dizaines d'années, différents travaux ont attiré l'attention sur l'importance des types de ramifications que nous appelons dans leurs formes extrêmes des épicéas à *peignes* ou des *épicéas à plateaux*. D'après mes études anciennes et des travaux récents de H. Schmidt, il n'existe aucun doute qu'il s'agit ici de prédispositions héréditaires; l'*épicéa à brosse* représente le milieu entre ces deux types. Nous trouvons les trois types représentés dans la plupart des populations, y compris les populations artificiellement implantées; cependant, aux basses altitudes, ce sont surtout les épicéas à peigne et les épicéas à brosse qui sont représentés, les épicéas à plateau n'apparaissant que sporadiquement; mais ils augmentent

aux hautes altitudes, tandis que les épicéas à peigne deviennent beaucoup moins fréquents. Dans certaines parties du Mittelgebirge, par exemple dans le Glatzer Bergland, les épicéas à plateau peuvent représenter 50 % et plus de la population, tandis que dans le Mittelgebirge du sud de l'Allemagne et aussi dans les Alpes nordiques leur proportion est beaucoup moindre et les épicéas à peigne et épicéas à brosse montent jusqu'aux plus hautes altitudes.

Cette différence frappante s'explique peut-être du fait que l'épicéa à peigne résiste bien à l'enneigement mais pas au givre (« Rauhfrost ») et à la charge de la glace, autrement dit aux charges à attaque horizontale. La neige peut tomber entre les branches pendantes de deuxième ordre et peut aussi être secouée par un vent léger. Par contre la charge de glace aux branches pendantes les arrache. J'ai pu l'observer à plusieurs reprises après des périodes de grand gel dans le Riesengebirge. Le sol était recouvert de branches courtes comme d'un tapis vert. La conséquence en est une grande perte d'assimilation et un retard dans la croissance, tandis que l'épicéa à plateau, non mis en danger par le poids de glace, peut se maintenir. Si cette explication est juste, alors la montagne moyenne-allemande, avec sa proportion relativement grande des épicéas à plateaux, peut enregistrer des dégâts plus grands que les montagnes du sud allemand, y compris les Alpes. Et c'est ce qu'on peut effectivement déduire et constater jusqu'à un certain point. Une circonstance aggravante est que dans certaines montagnes le peuplement naturel des épicéas a disparu ou bien n'existe plus que par des restes, par exemple dans le Erzgebirge, dans le Frankenwald et dans le Fichtelgebirge. Effectivement, ici encore les catastrophes causées par le givre glacé sont fréquentes et causent des dégâts énormes. Le Bayrischer Wald souffre moins du givre et aux hautes altitudes, où l'on rencontre encore des peuplements d'épicéas aborigènes, on ne trouve l'épicéa à plateaux qu'en proportion modérée. Il en est de même dans la partie bavaroise des Alpes. On ne peut pas encore prononcer un jugement pour la Forêt Noire, et les conditions propres aux Alpes Centrales doivent encore être élucidées.

En ce qui concerne les résultats des champs de provenance des épicéas, nous nous bornerons ici à renvoyer au vaste essai de provenance des vieux maintenant de vingt-deux ans, qui a été effectué en Saxe, en Thuringe, en Wurttemberg et en Bavière. Les surfaces de plantations se trouvent le plus souvent à des altitudes moyennes, ne montant au millier de mètres que dans le Bayrischer Wald. Le résultat le plus frappant a été la supériorité de la provenance à pousse tardive de Prusse Orientale quant à la croissance en hauteur. Toutefois la provenance alpine de Partenkirchen s'en rapproche beaucoup, car en dépit d'une montée très précoce sur les emplacements de haute altitude, elle n'avait pas souffert du gel tardif, en raison du commencement tardif de la période de végétation. Les provenances aborigènes de la Forêt Noire sont demeurées presque partout au-dessous de la moyenne sur le champ wurttembergeois quant à la croissance en hauteur.

L'*aune glutineux* (Alnus glutinosa Gaert.) a acquis une grande importance depuis la guerre, comme bois de protection pour les boisements. L'existence d'une race est-prussienne à croissance rapide était connue depuis quelques dizaines d'années, mais l'aune du Spreewald ainsi que celui de la moraine de base haute-bavaroise présente des formes de tronc également favorables et des hauteurs jusqu'à environ trente mètres. On le trouve certainement en d'autres lieux, par exemple sur les sols des marais en Basse Saxe. Celui qui compare cette race vigoureuse et de haut port avec les peuplements d'aunes tels qu'ils se présentent le plus souvent le

long de nos rivières et de nos ruisseaux, et n'atteingent guère que la moitié de cette hauteur, ou bien sur les emplacements humides dans la forêt des épicéas succombent à la concurrence de ces derniers, ne sera pas surpris que les forestiers aient pu employer si longtemps des semences d'aunes de provenance inconnue (le plus souvent prétendue belge). La race à croissance rapide étant également résistante à l'ombre, elle peut former sur les emplacements hauts-bavarois des peuplements mélangés avec le pin et en outre les retrécir naturellement. D'après les peuplements existants en Europe Centrale il doit s'agir d'une race autochtone ou d'un teste d'une telle race, tout comme avec le mélèze du Wienerwald. L'aune immigré plus tard, par contre, a tendance à se développer en arbuste et à une fructification précoce. Une considération comparative des races ci-dessus fait ressortir la croissance rapide dès la jeunesse de l'arbre et surtout une plus grande résistance à l'ombre. Ces deux qualités les rendent aptes à croître en association forestière, là où les races ordinaires ne pourraient pas s'affirmer. Ainsi le mélèze des Sudètes, du Wienerwald et des Alpes forme dans les basses altitudes de leurs pays d'origine respectifs des peuplements mélangés avec le hêtre, le sapin (également l'épicéa); le pin des hauteurs, dans la Forêt Noire, les Vosges et la montagne moyenne-allemande s'insère dans cette même association forestière, tandis que l'aune, comme nous l'avons déjà mentionné, prend sa place dans une association forestière à base des épicéas, à laquelle s'ajoute souvent le sapin. Ainsi ces races, pour notre Europe centrale pauvre en espèces, sont en quelque sorte de nouvelles espèces d'arbres et demandent un traitement de culture forestière tout différent de celui des espèces ordinaires.

München, Universität.

K. RUBNER

(traduit par G. L. Ancenys - Marseille)

LE SYMBOLE DE L'OEUF DANS L'HISTOIRE DES SCIENCES

Le symbolisme ne se rencontre que dans des sujets qui sont relatifs à des croyances ésotériques ou primitives. Les études de psychologie ont permis une compréhension plus claire des symboles. La nature archétypique des symboles. Les mythes de la création et l'Oeuf du Monde à la lumière des archétypes. L'ubiquité de l'Oeuf du Monde et la possibilité d'un ou de plusieurs centres à l'origine des temps Dans l'alchimie, le symbolisme de l'oeuf a passé par plusieurs étapes - expression littérale, forme concrète et représentation complexe par l'image. L'Oeuf du Philosophe. Parallèle alchimique et cosmogonique.

L'un des résultats les plus intéressants du développement de la psychologie au cours des cinquante dernières années, même s'il n'est pas universellement acceptable, a été son irruption dans d'autres domaines de la science, particulièrement ceux de ses aspects qui sont relatifs à la propagation des types de culture ou à la résurgence d'idées en provenance des civilisations primitives.

En effet, ceci est important pour l'étude des symboles car, si nous exceptons les sciences mathématiques, le symbolisme se rencontre très fréquemment dans ceux des sujets dont l'expression semble parfois étrangère à la pensée rationelle - par exemples, les manifestations de mysticisme religieux et d'alchimie, ou bien la persistance des croyances primitives telle qu'on la constate dans la mythologie et le folklore. Si l'on passe l'histoire des sciences en revue, on voit que c'est principalement dans la mythologie et l'alchimie qu'apparaît le symbole de l'Oeuf: l'Oeuf du Monde et l'Oeuf du Philosophe sont des termes qui doivent être familiers à bien des lecteurs de cette Revue.

Avant d'examiner de plus près quelles sont les relations de l'Oeuf avec l'alchimie et la mythologie, il est utile de jeter un coup d'oeil sur la véritable nature et le rôle des symboles, car c'est là que la psychologie peut nous rendre service, en apportant quelques précisions dans la terminologie d'un sujet qui a toujours engendré des spéculations et des définitions arbitraires.

Qu'il soit écrit ou graphique, un symbole implique toujours, de quelque manière, une comparaison entre un objet exprimé réellement et un sujet évoqué dans l'intellect. On peut le représenter sous différentes formes: par exemple, une figure de rhétorique, telle qu'une similitude ou une métaphore (y inclus les formes allégoriques telles que la fable ou la parabole) ou bien comme un signe conventionel. La différence essentielle entre ces deux formes dépend si les deux termes de la comparaison sont exprimés ou non. C'est ainsi qu'une similitude est complètement exprimée par la formule « A est pareil à B », tandis que, pour les autres formes, le sujet à évoquer doit être déduit de l'objet. À la limite, le sujet et l'objet peuvent, naturellement, devenir identiques, car le symbole transportera alors à lui seul toutes les significations qui découlent de sa nature.

Ceci étant dit quant à la forme du symbole, quelle est son origine et quel est son rôle? Du point de vue de la psychologie, cela dépendra du fait que sa motivation soit consciente ou inconsciente: ce qui est exprimé consciemment doit être considéré comme un signe, tandis que l'image projetée par l'inconscient est seule à regarder comme un symbole véritable.

Le symbole doit, par conséquent, sa forme exprimée à une motivation inconsciente et a, d'une certaine façon, fait partie de l'inconscient. Selon les termes de Jung, le choix d'un symbole approprié à la situation que l'individu doit affronter est régi par la présence d'un ensemble d'images primitives pré-existantes dans un niveau de l'inconscient qu'il appelle « in-

conscient collectif ». Ces images, ou « archétypes », sont les résultats collectifs d'un processus d'évolution mentale subi par la race humaine: elles représentent les formes primitives d'appréhension de l'esprit humain se constituant en face d'une multitude de situations. Elles constituent ainsi les types potentiels héréditaires de fonctionnement psychique et elles sont déterminées lors de leur émergence dans l'esprit conscient; leur nombre doit être limité à celui des expériences fondamentales que l'esprit humain a dû affronter primitivement.

Considérée simplement, la nature apparemment inexplicable d'un symbole résulte de sa présentation sous un déguisement qui en fait l'archétype de la réponse à une situation particulière - d'où la tâche compliquée et longue du psychothérapeute qui peut avoir à interpréter les symboles qui ont été projetés au cours de rêves ou d'hallucinations.

Tous les psychologues ne seraient pas d'accord avec les conceptions de Jung, mais il existe au moins une distinction généralement admise, en ce qui concerne la distinction entre le signe et le symbole - le premier est une représentation consciente, le second, au contraire, une image projetée par l'inconscient.

* * *

Comme nous l'avons indiqué, la mythologie fournit une source pour le symbole de l'oeuf, à savoir les mythes de création qui peuvent être considérés comme une forme traditionnelle d'histoire, dans laquelle on note les efforts des hommes primitifs afin de rendre compte de leur existence et du monde qui les entoure.

Pour un esprit moderne, les thêmes qui composent ces mythes peuvent paraître infantiles et même fantastiques. Ils enregistrent les exploits des Dieux ou des êtres surnaturels, et ils sont ainsi revêtus, en un sens, d'un certain sentiment religieux, à la lumière duquel ils représentent les dogmes des religions primitives avec les rituels qui les accompagnent.

D'origine primitive, ils ont donné naissance à différentes opinions quant à leur caractère: quelques savants les considèrent comme les fruits d'une imagination créatrice, ou d'une pensée spéculative, et peut-être étiologique; d'autres, plus récemment, ont mis l'accent sur leur nature archétypique.

Selon ce dernier point de vue, le mythe de création existant dans l'inconscient collectif fournit le modèle archétypique pour chaque acte de création ou de recréation. Chaque action de création que rencontre l'intelligence humaine évoquera une image en termes de cosmogonie, cependant que la représentation de chaque rituel en rapport avec la création doit être considérée comme une action accomplie pour assurer le succès d'un recommencement du type primordial de création.

Notre symbole particulier, l'Oeuf du Monde, apparaît dans les cosmogonies de plusieurs races, très éloignées et n'ayant apparemment aucune relation ethnique. En général, il est produit ou fabriqué par un ou plusieurs Dieux, après quoi il se sépare pour donner naissance aux différentes parties du cosmos ou d'autres êtres qui exécutent, alors, le travail de création, comme vont le montrer quelques exemples.

Dans l'Europe du Nord, nous voyons apparaître l'Oeuf dans les cosmogonies des Finnois, des Lettons et des Estoniens. Le *Kalevala*, recueil de poésies populaires finnoises, impute la Création au fracas d'un oeuf de sarcelle qui tomba du giron de la Déesse Mère-Eau, où il avait été pondu. Les fragments devinrent la Terre, le Soleil, la Lune, le Ciel et les nuages.

La vieille coutume de manger des oeufs pendant le labour en Estonie est visiblement une action qui utilise le symbole inhérent à l'oeuf pour

garantir la re-création selon le type archétypique, autrement dit, la récolte annuelle.

Dans le sud le symbole est encore évident, dans les variantes de la Théogonie Orphique de la Grèce. Dans sa forme la plus répandue, la Théogonie Rhapsodique, il est dit que Chronos (le Temps) fabriqua un Oeuf du Monde dont Phanès naquit. Pour compléter l'acte créateur, Phanès engendra une fille qui lui donna pour descendants, le Paradis et la Terre.

Les anciens royaumes de Basse-Egypte étaient spécialement riches en savoir traditionel. Un des mythes de la Basse-Egypte attribue au Dieu Ptah la fabrication de l'Oeuf sur son tour de potier, pendant qu'un autre mythe attribue la naissance du Dieu en question à l'éclosion d'un oeuf pondu par l'Oie du Chaos, ou par le Dieu de la Terre, Seb.

Ce sont peut-être les tailleurs de pierres de Memphis qui sont responsables de l'acheminement de cette histoire vers la Haute-Egypte, car il y est raconté comment le Dieu à tête de bélier, Khnum, façonna l'Oeuf du Monde avec la boue du Nil. Après l'union des deux royaumes dans les temps ultérieurs, nous trouvons une référence à Osiris comme étant le « Grand-Oeuf ».

Des relations similaires apparaissent dans les mythes de la Phénicie, du Yemen et de l'Iran. Comme on peut le prévoir, la cosmogonie Iranienne fait partie de la théorie Zoroastrique du dualisme. Plutarque rapporte que Ahura Mazda, le dieu bienfaisant de la lumière, créa vingt-quatre dieux qu'il enferma dans un oeuf; en représaille, Ahriman, le dieu de l'obscurité et du mal, en créa un nombre égal qui s'introduisirent dans l'oeuf en le cassant, et par ce moyen mêlèrent Bien et le Mal.

Les livres sacrés de l'Iran révèlent peu près la même histoire. Dans le *Menoghi Khrad*, le monde est comparé à un oeuf dont la coquille est le ciel et le jaune la terre, alors que dans la version du *Bundahishn* le milieu de cette terre était percé et pénétré par Ahriman.

Une inscription en relief du deuxième siècle, maintenant à Modène, suggère un rapprochement entre la cosmogonie Iranienne et le thème Orphique grec. Il montre l'image de Mithra, ou peut-être de Zervan Akarana (le Temps Infini), avec les attributs de Phanès, se séparant de l'Oeuf du Monde et créant la lumière qui illumina le monde.

Dans beaucoup des anciens livres hindous, un thème qui revient souvent est la naissance de l'Être Premier Supérieur, Brahma, qui naquit d'un oeuf flottant sur les eaux. Si l'on croit le *Chhandogya Upanisad*, l'Oeuf se cassa en moitiés, une d'argent et l'autre d'or; la moitié d'argent devint la Terre, l'autre le Ciel, pendant que les parts restantes devinrent les montagnes, les nuages, les rivières et la mer.

Beaucoup d'autres cas pourraient être cités si nous en avions la place: l'Indonésie, le Japon, la Mélanésie, la Polynésie et le Pérou - sans oublier l'apparition de l'Oeuf dans les connaissances des tribus Pangwées de l'ouest africain, et de certaines tribus d'Indiens du Nord et du Sud de l'Amérique.

Une question se pose alors naturellement: jusqu'à quel point ce témoignage suggère-t-il une origine commune aux mythes de création de nature similaire? Ou devons-nous être d'accord avec Lobeck, selon qui « quaerere ludicrum est »?

Comme Guha l'a indiqué, seules les étendues de l'Inde peuplées d'une race Proto-Australoïde, d'origine Méditerranéenne, possèdent le symbole de l'Oeuf. L'expansion de cette race vers la Mélanésie et la Polynésie peut avoir transporté avec elle ce symbole, car il y a d'autres preuves d'une diffusion identique: la ressemblance entre l'hymne *Nasadiya* du *Rigveda* hindou et la cosmogonie Polynésienne. Ceci est appuyé par quelques précisions provenant des recherches de Przyluski sur l'extension de la

langue Austrique dans les régions situées à l'est de la Méditerranée. Néanmoins ceci ne peut être admis comme preuvre suffisante d'une origine unique de l'oeuf - disons en Egypte ou en Iran; il est plus probable que plusieurs centres de diffusion ont existé simultanément.

* * *

Tournons-nous vers l'alchimie, nous y trouvons le début du symbole de l'oeuf dans les archives des alchimistes Gréco-Egyptiens des premiers siècles de l'ère Chrétienne. Dans une forme simple et le plus souvent littérale, il adopte la structure intégrale de l'oeuf, par assimilation des parties qui le constituent aux divers ingrédients employés par les alchimistes. Nous apprenons, par exemple, que l'Oeuf est la Pierre du cuivre; la coquille est de cuivre ou d'un alliage, le blanc est gomme ou suc de figue, et le jaune est minerai de cuivre concret ou d'ochre attique - analogies singulières qui attenuent peu l'atmosphère mystérieuse entourant l'alchimie appliquée.

Dans un manuscrit sur la fabrication de l'or, attribué quelque peu royalement à une Cléopatre, le minerai de cinabre est symbolisé par l'Oeuf, sans doute à cause de sa ressemblance avec l'oeuf, étant fait comme lui de jaune et de blanc, c'est à dire le mercure et le sulfure, qui, à leur tour, ressemblent par le couleur aux produits finaux de la transmutation, argent et or.

Le Pseudo-Ostanès, dans sa *Lettre à Petésios*, révèle une méthode pour préparer l'Eau Divine. « Prendre les oeufs du serpent du chêne qui habite au mois d'août sur les monts de l'Olympe, du Liban, ou du Taurus, les mettre quand ils sont frais dans un vase de verre... », telle est sa recette. Ceci ne doit pas être pris au pied de la lettre; au dessus de l'expression « oeufs du serpent » il met le signe du mercure, et au dessus de « monts » il met de même le cinabre. Il est évident qu'il implique symboliquement la préparation du mercure par le cinabre chauffé. Ces identifications primaires de l'Oeuf et du mercure, sont confirmées par l'alchimiste Zosimus dans un manuscrit du Caire: « Ils (les alchimistes) ont appelé ce secret « l'Oeuf », mais tous veulent dire « mercure ».

Nous trouvons un symbolisme identique plus developpé dans une période plus proche, par la forme de la cornue qui est quelque peu ovoïdale, probablement pour indiquer sa fonction gestatoire. Faite en verre épais, ou en terre cuite et portant un cou, elle pourrait ressembler à la bouteille moderne de Kjeldahl, et on l'appelait le Vase Hermétique ou l'Oeuf du Philosophe, précurseur de dessins complexes de l'alchimie ultérieure que nous allons maintenant examiner.

Parmi les manuscrits du British Museum, il en existe un (Harley 3469) datant de la fin du seizième siècle, et contenant un traité ayant pour titre *Splendor Solis*. Présenté sous forme de paraboles, il est illustré richement de planches colorées, dont sept peignent l'Oeuf du Philosophe comme un vase en forme de poire et accompagné d'une parabole appropriée.

La cinquième parabole explique exactement pourquoi l'Oeuf est important pour les Philosophes. « Ils prennent comme exemple un Oeuf, car dans celui-ci les quatre éléments sont rassemblés. Le premier, ou la Coquille, est la Terre, et le Blanc est l'Eau, mais la peau entre la Coquille et le Blanc, c'est l'Air qui sépare la Terre du Blanc; le Jaune est le Feu, enveloppé aussi d'une fine peau, représentant notre air subtil, qui est plus chaud et plus fin, étant plus près du Feu, et il sépare le Feu de l'Eau. Au milieu du Jaune se trouve un Cinquième Élément, d'où le jeune poulet éclôt et dont il grandit.

Ainsi nous voyons dans un oeuf tous les éléments combinés avec la matière pour former une source de nature parfaite, ainsi qu'il est nécéssaire que cela soit dans ce noble art ».

Ici, nous voyons, naturellement, les quatre éléments primordiaux, la Terre, l'Eau, l'Air et le Feu, assimilés aux parties d'un oeuf; l'auteur a montré ailleurs que cette parabole provient presque certainement d'un travail antérieur, la *Turba Philosophorum*, dans laquelle une assemblée de sages discute de la relation entre l'alchimie et la cosmogonie en se référant à l'oeuf.

Au XVIIe siècle, l'alchimiste allemand Michael Maier, dont les textes sont particulièrement riches en images symboliques, illustre d'une manière dramatique la fabrication de la Pierre Philosophale à partir de l'Oeuf. Un soldat à l'air féroce est representé en train de viser l'Oeuf de son épée; l'utilisation de l'épée symbolise l'application de la chaleur, pendant que sa fonction séparatrice évoque celle d'une épée enflammée qui sépare le Paradis de l'anneau de feu entourant le Cosmos selon une croyance gnostique.

Dans les représentations du *magnum opus*, la fabrication de la Pierre Philosophale, le symbolisme alchimique atteint son apogée. Conçue comme une union d'inverses (sur le plan matériel le sulfure sophique et le mercure sophique) qui, après réduction en une masse informe, donnait naissance à la Pierre, il se prêtait au type le plus royal du symbolisme. On pensait que toute création impliquait l'union du mâle et de la femelle; en conséquence, on décrivait un « mariage » symbolique du sulfure et du mercure. Réspectivement représentés comme Roi et Reine, les deux étaient contenus dans l'Oeuf du Philosophe, représenté, comme nous l'avons lu dans l'*Hermétique Museum*, sous la forme d'un palais « construit par les mains de nombreux maçons », ou, par une tombe ou une prison. Après l'union, les corps conjoints devenaient un cadavre hermaphrodite qui noircissait et se putréfiait.

A partir de cette fusion des contraires, naquit un « rebis » ou androgyne; dans le *Viatorium Spagyricum* de Jamsthaler (1625) cet androgyne est montré debout sur le globe ailé du chaos (L'Oeuf), accompagné de sept planètes et du dragon.

La signification psychologique d'un tel symbolisme est profonde; en termes les plus simples, l'Oeuf représente un état initial de chaos auquel un retour doit être effectué pour qu'une re-création puisse avoir lieu sur le plan spirituel, la libération de l'âme.

Il semblerait qu'il y ait eu en alchimie une évolution dans la forme du symbolisme de l'Oeuf; à partir de l'expression littérale primitive, est née la vaisselle symbolique pratique qui a donné naissance ensuite aux modèles nombreux et compliqués rencontrés dans l'Art Hermétique ésoterique.

Les exemples de symbolisme de l'Oeuf en alchimie ont été tirés d'un article de l'auteur sur ce sujet dans «Ambix»; que l'on trouve ici de vifs remerciements à M. Desmond Geoghegan, Rédacteur de ce Journal, pour la permission qu'il a accordée de les utiliser.

Warwick, Warwick School, Department of Science.

H. J. SHEPPARD

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

SUPPLÉMENT

Traductions Françaises

des articles dont le texte original n'est pas en langue française.
(Cheque traduction a été revisée par l'Auteur).

LA PHOTOCONDUCTIBILITÉ

Lorsque la lumière entre en interaction avec les électrons d'un corps solide, il peut en résulter un certain nombre de phénomènes différents. La photoconductivité est l'un des plus intéressants de ceux-ci, aussi bien en lui-même que par ses applications à l'étude des propriétés des solides. Les porteurs de charge, libérés par l'absorption de la lumière, augmentent la conductivité du solide tant qu'ils restent à l'état libre et dans le solide. Pendant qu'ils traversent le corps sous l'action d'un champ électrique appliqué de l'extérieur, ils peuvent être capturés temporairement, jusqu'à une libération ultérieure par voie thermique ou optique; ils peuvent encore être capturés dans une région du cristal où leur recombinaison avec un porteur de signe opposé est plus probable que leur libération optique ou thermique. En étudiant les variations du courant photoélectrique en fonction de l'intensité lumineuse, de l'énergie des photons, de la température, etc., il est possible d'obtenir de nombreux renseignements sur les types d'imperfections qui existent dans les solides. De plus, les photoconducteurs ont actuellement un nombre toujours croissant d'utilisations pratiques dans les détecteurs de radiation, les relais sensibles à la lumière et les transformateurs et reproducteurs d'images.

Un corps est dit photoconducteur s'il a une conductibilité électrique susceptible d'augmenter lors de l'absorption de lumière ou de toute autre radiation appropriée. Un photoconducteur peut donc servir soit de détecteur de radiation, (d'ultraviolet, d'infrarouge, d'électrons, de rayons X ou gamma, de particules nucléaires) soit d'interrupteur électrique commandé par une radiation.

Bien que la découverte de la photoconductibilité ait été faite en 1873 par Willoughby Smith, lorsqu'il effectuait des recherches sur l'emploi du sélénium comme résistance dans les câbles sous-marins, il a fallu attendre, pour progresser dans la connaissance et les applications pratiques de ce phénomène, la toute récente vague de progrès qui a intéressé l'ensemble de la physique du solide, en liaison principalement avec le développement du transistor. Jusqu'en 1940, les cellules photoconductrices étaient faites uniquement de sélénium, d'oxyde de cuivre ou de sulfure de thallium; aucune des cellules commerciales actuelles n'emploie ces matériaux: celles-ci sont au contraire à base de germanium, silicium, sulfure ou séléniure de cadmium, ou sulfure, séléniure ou tellurure de plomb, tous matériaux obtenus par suite des progrès récents. Ce n'est qu'à la fin de la seconde guerre mondiale que la détection des infrarouges par des cellules photoconductrices au sulfure de plomb s'est avérée supérieure aux méthodes thermomètriques ou bolomètriques précédemment en usage. La figure 1 indique, pour un certain nombre de photoconducteurs courants, la photoconductibilité intrinsèque en fonction de la longueur d'onde incidente.

Dans bien des cas, les cellules photoconductrices actuelles remplissent les fonctions précédemment dévolues aux cellules photoémissives, avec les avantages d'un encombrement et d'un prix moindre, et d'une mise en oeuvre plus facile. La cellule photoconductrice solide a la même relation avec la cellule photoémissive à vide, que la diode solide avec la diode à vide thermoémissive. Le tube photoconducteur pour caméra de télévision, appelé Vidicon, remplace en partie le tube photoémissif, l'Image Orthicon. Les photoconducteurs jouent également un rôle important dans les calculateurs électroniques et dans une grande variété de dispositifs de détection

et de commande automatique tels que la commande de l'éclairage public, la commande et l'effacement des phares de route, le règlage automatique des diaphragmes de caméras ainsi que l'orientation automatique des rétroviseurs de voitures. Sur le plan des recherches industrielles, les photoconducteurs font partie des dispositifs expérimentaux de traduction d'image et d'amplification de lumière, dans lesquels les propriétés de photoconduction se combinent avantageusement avec celles des matériaux électroluminescents. La photoconductibilité est, en elle-même, l'un des phénomènes de base dans les recherches sur la physique du solide, car elle permet d'évaluer la vie moyenne des porteurs de charge, leur mobilité, les phénomènes de capture, les emplacements des niveaux d'imperfections et les sections de capture des centres d'imperfection pour les porteurs libres.

La recherche en matière de photoconductibilité embrasse un vaste domaine, qui s'étend sur la physique, la chimie, la cristallographie et la métallurgie. Les corps photoconducteurs peuvent être inorganiques ou organiques; isolants ou semi-conducteurs, amorphes ou cristallins; on peut les employer sous forme de monocristaux, de poudres microcristallines, de couches minces frittées, obtenues par évaporation, dépôts chimique ou pulvérisation, ou encore d'échantillons en couches épaisees[1].

Dans la présente étude, nous traiterons principalement des phénomènes physiques qui sont à la base de la photoconductibilité, ainsi que des applications qui ont été faites de cette propriété. Une bonne base de départ est constituée par l'élaboration d'une théorie phénoménologique de la photoconductibilité, mais il n'en demeure pas moins qu'une partie considérable des opérations de fabrication de cellules pratiquement utilisable demeure dans le domaine de l'art de la synthèse.

La figure 2 représente plusieurs cellules photoconductrices utilisant le sulfure ou le séléniure de cadmium comme matériau photoconducteur. Les données que nous fournirons sont directement applicables à ces types de photoconducteurs et peuvent également s'appliquer aux autres catégories, moyennant certaines modifications appropriées.

PROPRIÉTÉS CARACTÉRISTIQUES D'UN PHOTOCONDUCTEUR. - Un photoconducteur se caractèrise par quatre propriétés (ainsi que par leurs variations en fonction de l'intensité d'excitation et la température); ce sont: 1) La conductance à l'obscurité; 2) la réponse spectrale; 3) la rapidité de réponse et 4) la sensibilité photoélectrique.

On se référera aux figures 3 et 4 comme base pour l'étude qui va suivre.

CONDUCTANCE À L'OBSCURITÉ. - La conductance à l'obscurité est fonction de l'écart des bandes du corps considéré ainsi que de la densité et du type des imperfections présentes. Pour les isolants (conductance à la température ambiante moindre que 10^{-6}/ohm cm environ) la densité des porteurs libres dans l'obscurité, telle qu'elle résulte de l'excitation thermique, est bien moindre que celle des porteurs libres crées par la photoexcitation. Pour les semi-conducteurs (conductance supérieure à 10^{-6}/ohm cm, mais moindre que 10^{2} /ohmcm, la densité des porteurs libres dans l'obscurité est habituellement plus grande que celle des porteurs résultant de l'excitation photoélectrique. Cette différence intrinsèque entre les isolants et les semi-conducteurs ne gouverne pas seulement certains aspects de leur comportement photoélectrique, mais également les conditions d'emploi des cellules photoélectriques qu'ils permettent de construire. Les photoconducteurs isolants sont généralement employés à la tempé-

[1] For a more complete description of photoconductors and photoconductivity, see R. H. BUBE, *Photoconductivity of Solids*, John Wiley & Sons (1960).

rature ambiante avec un rayonnement constant. Les photoconducteurs semi-conducteurs sont, au contraire, généralement utilisés à basse température, avec un rayonnement intermittent, pour produire un signal alternatif facile à amplifier.

RÉPONSE SPECTRALE. - Dans un corps pur, la lumière arrivant avec une énergie inférieure à l'écart des bandes ne peut pas créer de porteurs libres et ne peut donc, par conséquent, produire de photoconductibilité. La photoconductibilité résulte donc d'une excitation par une lumière d'énergie égale ou supérieure à l'écart des bandes (fig. 3; transition n. 1); elle cesse brusquement lorsque l'énergie du photon incident décroit au dessous de la valeur de l'écart des bandes. On observe actuellement une réponse maximale pour une énergie lumineuse proche de cette valeur; la décroissance de la réponse aux énergies supérieures résulte de l'absorption complète de cette lumière par les régions de la surface du corps photoconducteur dont la photosensibilité intrinsèque est moindre que celle du volume.

Lorsqu'il existe des imperfections (fig. 3, transition n. 2) il faut une énergie moindre pour exciter un électron du niveau d'imperfection au niveau de conduction, que dans le cas précédent, où il fallait franchir l'écart des bandes. La présence de telles impuretés entraîne donc l'apparition d'une réponse additionnelle pour des énergies moindres que l'écart des bandes, c'est à dire une réponse qui prolonge, du côté des ondes longues, celle du corps pur. Le niveau d'impuretés se localise par rapport au bas de la bande de conduction, par la plus petite énergie de photon capable de donner la réponse d'imperfections.

RAPIDITÉ DE RÉPONSE. - Le centres de capture sont les centres qui retirent temporairement les électrons de l'état libre, pour les rendre à l'état libre un certain temps plus tard, lorsqu'ils ont reçu des vibrations du réseau cristallin, une énergie thermique suffisante (fig. 3, transition n. 5 et 6). Dans un corps où il n'y aurait pas d'effet de capture, la rapidité de réponse serait identique au temps de vie des électrons libres. Dans la pratique réelle, spécialement aux intensités lumineuses faibles, la rapidité de réponse est, de plusieurs ordres de grandeur, moindre que celle qui résulterait du temps de vie. L'apparition de ces délais à l'établissement et à la disparition de la réponse est due à la capture des porteurs libres. La capture prolonge le temps d'établissement en retenant une partie des photoélectrons en dehors de l'état libre, avant qu'un régime permanent d'équilibre ne s'établisse entre la nouvelle densité des électrons libres et le nouveau taux d'occupation des centres de capture. La capture prolonge également le délai de décroissance, par suite de la libération lente des électrons capturés après la fin de l'excitation. Dans le cas où celle-ci est de faible intensité, la densité des électrons capturés peut dépasser considérablement celle des électrons libres, de telle sorte que le temps de disparition de la réponse est effectivement défini par le temps nécessaire pour la libération d'un électron capturé, plutôt que par la durée de vie des électrons libres, telle qu'elle résulte de la recombinaison entre un électron libre et un trou capturé par un centre de capture.

SENSIBILITÉ PHOTOÉLECTRIQUE. - La valeur de ce paramètre mesure directement l'aptitude photoconductrice d'un corps dans la transformation d'énergie lumineuse en courant électrique. Cette aptitude peut se définir d'au moins trois manières, qui sont couramment employées.

PROPRIÉTÉ DES DIFFÉRENTES MATÉRIAUX PHOTOCONDUCTEURS À BASE DE SULFURE DE CADMIUM.

Substance	*Sensibilité spécifique* ($cm^2/ohm\ watt$)	*Durée de vie de l'électron* * (*sec*)	*Temps de réponse à* 10^{-4} *ft-c.* (*sec*)
CdS impur (contenant des centres de recombinaison, tels que Ni)	10^{-9}	10^{-10}	—
CdS pur (aucune impureté spectrographiquement décelable)	10^{-5}	10^{-6}	—
CdS sensible (contenant des impuretés ajoutées volontairement, telles que Cl et Cu)	10^{-1}	10^{-2}	10
CdS sensible expérimental (ne contient que des traces d'impuretés iodées)	10^{-1}	10^{-2}	10^{-1}

* C'est également le temps de réponse aux niveaux d'excitation très élevés.

1) Valeur de l'excitation minimale nécessaire pour obtenir un signal égal au bruit. Cette définition de la sensibilité s'applique principalement aux détecteurs d'infra-rouge, tels que les photoconducteurs au sulfure de plomb. L'excitation minimale détectable, exprimée en termes de puissance rayonnée est d'environ 10^{-12} watt, pour avoir un signal égal au bruit dans de tels photoconducteurs.

2) Valeur du courant photoélectrique, par unité d'intensité lumineuse pour un champ appliqué fixe. Cette définition, que l'on a appelée sensibilité spécifique s'exprime en cm^2/ohm watt. On l'obtient en multipliant la conductance par le carré de l'espacement des électrodes et en divisant par la puissance de rayonnement totale absorbée.

$$\text{On a donc: Sensibilité spécifique } S = \frac{\frac{\triangle i}{V} l^2}{P} \qquad (1)$$

où $\triangle$ i est le courant photoélectrique, V la tension appliquée, l l'espacement des électrodes et P la puissance du rayonnement absorbé. La sensibilité spécifique est indépendante de la géomètrie de la cellule et de l'intensité lumineuse, pourvu que le courant photoélectrique soit proportionnel au champ appliqué et à l'intensité lumineuse. Les photoconducteurs les plus sensibles au sulfure et séléniure de cadmium ont des sensibilités spécifiques voisines de l'unité. Dans le tableau 1, on trouvera récapitulées les sensibilités de plusieurs formes de sulfure de cadmium.

3) Gain de photoconductibilité, c'est à dire le nombre d'électrons passant entre les électrodes par photon absorbé. Cette définition est peut-être celle qui est la plus utile dans bien des cas pratiques. En analysant les résultats indiqués dans la figure 4, on voit que ce gain peut s'exprimer sous la forme:[2]

$$\text{Gain} = \frac{\text{Durée de vie de l'électron libre}}{\text{Temps de transit de l'électron libre}} \qquad (2)$$

[2] A. ROSE, « RCA Rev. », 12, 362 (1951); « Phys. Rev. », 97, 322 (1955); « Proc. I.R.E. », 43, 1850 (1955).

Si τ est la durée de vie de l'électron libre et si nous exprimons le temps de transit d'un électron libre entre deux électrodes distantes de l par le quotient de cette distance par la vitesse de l'électron, nous obtenons:

$$\text{Gain} = \frac{\tau \mu V}{l^2} \qquad (3)$$

où μ est la mobilité de l'électron et V la tension appliquée.

Des cellules au sulfure de cadmium ont permis d'obtenir des gains de 10^4.

DURÉE DE VIE: PARAMÈTRE-CLÈ DE LA PHOTOCONDUCTIBILITE. - Il résulte avec évidence de la formule (3) que le produit $\tau\mu$ représente une sorte de coefficient de mérite pour un photoconducteur. La mobilité μ résulte plus ou moins du choix de la substance employée, mais pour une substance donnée, la durée de vie τ peut varier entre de larges limites. Dans un sulfure de cadmium insensible, la durée de vie de l'électron est de l'ordre de 1 microseconde, tandis que dans le sulfure de cadmium sensible, elle se chiffre en millisecondes. La durée de vie, τ, dépend elle-même du processus de recombinaison (fig. 3, transition n. 4) de la manière suivante:

$$\tau = \frac{1}{\upsilon S_n N_r} \qquad (4)$$

Où N_r est la densité des centres de recombinaison, c'est à dire la densité de ceux des centres qui ont capturé des trous photoélectriques. S_n a les dimensions d'une aire et s'appelle la section de capture de ces centres pour les électrons libres. υ est la vitesse d'agitation thermique d'un électron libre. Le produit υS_n représente le volume total balayé par seconde par un centre de recombinaison. La valeur de la section de capture dépend directement de la nature chimique du centre. Un centre avec attraction de Coulomb pour les porteurs considérés a une section de capture d'environ 10^{-12} cm^2. Un centre neutre a une section de capture géomètrique d'environ 10^{-15} cm^2. Les centres, dont la charge est telle qu'il y ait une répulsion de Coulomb ont une section de capture géomètrique environ égale à 10^{-20} cm^2. Chaque centre d'imperfection est caractérisé par deux sections de capture: l'une pour les trous et l'autre pour les électrons. Il est très fréquent que ces deux sections soient très différentes: dans le sulfure de cadmium sensible, par exemple, la section de capture des centres « B » est 10^6 fois plus grande pour les trous que pour les électrons (après la capture d'un trou)[3].

PERFORMANCES MAXIMALES. - Si l'on suppose que les paramètres τ et μ du corps sont définis, le gain de photoconductibilité donné par l'équation (3) peut encore être accru en augmentant la tension appliquée ou en diminuant l'écartement des électrodes. Bien que l'équation (3) n'indique pas la limite de cet accroissement, il existe trois phénomènes physiques qui limitent le domaine d'application de l'équation (3) lorsque l'on fait croître le champ électrique appliqué. Ce sont (1) l'injection par la cathode d'un courant limité par la charge d'espace; (2) l'ionisation par le choc des porteurs libres; (3) le claquage diélectrique. La limitation par la charge d'espace du courant injecté par la cathode survient habituellement lorsqu'on augmente le champ appliqué. Le maximum du gain est atteint pour une tension appliquée telle le courant injecté soit approximativement égale au courant photoélectrique. Les centres de capture jouent un double

[3] R. H. BUBE, « Proc., I.R.E. », 43, 1836 (1955); « J. Phys. Chem. Solids », 1, 234 (1957).

rôle: a) ils provoquent un temps de réponse accru en se remplissant et se vidant, comme exposé ci-dessus mais, (b) ils permettent aussi d'atteindre une valeur maximale plus élevée du gain en augmentant la valeur maximale du champ électrique que l'on peut appliquer avant que le courant limité par charge d'espace ne devienne important. Les centres agissent de la dernière manière indiquée en capturant les porteurs injectés.

Une expression du gain maximal, telle qu'il est limité par l'injection du courant a été établie sous la forme:[4]

$$G_{max} = \frac{\tau_o}{\tau_{RC}} \cdot \frac{N_A}{N_t} \qquad (5)$$

Où τ_o est le temps de réponse observé, τ_{RC} le produit de la résistance R et de la capacité C dans les conditions de fonctionnement, c'est à dire la constante de temps RC ou temps de relaxation diélectrique, N_A le nombre de charges positives sur l'anode qui correspond au nombre de pièges remplis par le courant injecté par le champ et N_t est le nombre de pièges remplis sous l'effet du processus d'excitation photoélectrique (les électrons libres étant comptés dans N_t).

Si les mêmes pièges sont remplis à la fois par les charges injectées et par les charges créés par photoexcitation, on a $N_A/N_t = 1$ et le gain maximal est inférieur ou égal à l'unité dans bien des applications où l'on a $\tau_o = \tau_{RC}$ telles que le Vidicon ou l'amplificateur de lumière. Mais si il existe des centres qui sont remplis par les charges injectées mais pas par les charges photoélectriques, le gain maximal peut dépasser τ_o/τ_{RC} [5-7]. Les centres de recombinaison (centres (« B ») qui se trouvent à la bonne place dans la bande interdite (juste au dessus du niveau de Fermi) satisfont à ces conditions. Il peut également arriver que les surfaces de capture retiennent les charges injectées tandis que le courant photoélectrique est principalement véhiculé par les régions du volume où la densité des piéges est notablement plus faible.

Les performances maximales d'une cellule photoconductrice requièrent, en pratique, un maximum de G_{max}/τ_o ou un maximum du produit gain-largeur de bande. Pour un cas type de cellule du modèle sandwich, on peut exprimer ce produit sous la forme:

$$\frac{G_{max}}{\tau_o} = Kn \frac{N_A}{N_t} \qquad (6)$$

où K est une constante qui ne dépend que de la constante diélectrique et de la mobilité des électrons dans le photoconducteur; n est la densité des électrons libres. On peut rendre maximal le produit gain-largeur de bande de trois manières: (a) en augmentant la conductibilité opératoire; (b) en augmentant la densité des centres qui capturent les charges injectées mais ne capturent pas les charges photoélectriques et (c) en diminuant la densité des centres qui capturent les charges photoélectriques, c'est à dire des centres de capture normaux. Le premier de ces moyens est souvent exclu a priori, car de nombreuses applications comportent une conductibilité maximale imposée. Les deux autres moyens impliquent une difficulté notable pour la synthèse.

[4] A. Rose and M. A. Lampert, «RCA Rev.», 20, 57 (1959); «Phys. Rev.», 113, 1227, (1959).

[5] R. W. Smith, «RCA Rev.», 20, 69, (1959).

[6] H. B. Devore, «RCA Rev.», 20, 79 (1959).

[7] R. H. Bube and L. A. Barton, «RCA Rev.», 20, 564 (1959).

Telle est la situation présente dans le domaine de la photoconductibilité. La recherche a connu quelques succès pour ce qui est de diminuer la densité des centres de capture, en contrôlant soigneusement la pureté et la préparation et l'on a obtenu par diffusion des cristaux ayant des performances photoconductives correspondant à des valeurs de N_A/N_t atteignant 500. Dans le tableau 1, on compare la basse vitesse de réponse de tels cristaux sensibles expérimentaux de sulfure de cadmium avec les cristaux courants, contenant des impuretés chlorées et cuivriques. Le problème le plus immédiat consiste à consolider les résultats obtenus avec des monocristaux et à déterminer si l'on peut les extrapoler à d'autres formes de photoconducteurs, tels que des poudres ou des couches frittées. De plus, il existe certainement de nombreuses applications des photoconducteurs pour lesquelles on n'a pas besoin de pousser à leur limite les performances en matière de gain et de rapidité de réponse, de sorte que l'on peut s'attendre au cours des prochaines années à une augmentation et à un développement rapide des applications pratiques de ces substances.

Princeton, Radio Corporation of America, R C A Laboratories.

R. H. Bube

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

UN ATLAS DE DIAGRAMMES CLIMATiQUES

Le climat appartient à cette catégorie de concepts que chacun emploie mais qu'il est néanmoins difficile de définir. Les climatologues nous fournissent des renseignements très précis sur les éléments particuliers du climat, tels que la température, les précipitations etc. mais ne nous indiquent rien sur le climat en tant que tel. Le climat est une entité, quelque chose d'indivisible: la notion de climat implique aussi une périodicité annuelle bien définie. On ne peut, par conséquent, rendre compte correctement d'un climat par un nombre ni par une formule; il faut, de préférence, en donner une représentation graphique qui permette d'embrasser d'un seul coup d'oeil les caractéristiques les plus importantes d'un certain type de climat. Une telle représentation est un diagramme climatique. *La présente étude donne des renseignements succincts sur l'élaboration et l'utilisation de tels diagrammes. Les diagrammes climatiques de toutes les stations réparties sur le globe sont rassemblées dans un Atlas, ce qui donne la possibilité de comparer sans difficulté les climats en différents emplacements.*

Le climat résulte de l'influence conjointe des éléments particuliers tels que la température, les précipitations, l'humidité, etc., au cours d'une période annuelle. Nous pouvons, sur la base des tables de moyennes mensuelles publiées par les météorologues, obtenir facilement des indications sur les éléments particuliers nous permettant de nous orienter. On les représente sous forme cartographique, par exemple les cartes de la température moyenne annuelle, ou de la température moyenne du mois de janvier, ou de celui de juillet, de la répartition des précipitations, etc. Mais ces informations ne nous permettent pas de concevoir le climat en lui-même.

Pour les besoins de l'agronomie, de l'économie forestière ou l'étude des problèmes de répartition de la végétation, il est fréquemment nécessaire de pouvoir comparer les climats de deux lieux éloignés l'un de l'autre. Dans une telle comparaison, les variations annuelles jouent un rôle important. On ne peut donc pas représenter le climat par un nombre, ni par une formule, si compliquée soit-elle.

La seule manière de représenter et de concevoir le climat comme une entité est d'employer une représentation graphique.

De même que le portrait d'un homme nous fournit une représentation plus exacte de sa personnalité que sa description précise ou que la donnée d'indices caractéristiques même nombreux, de même, c'est sous la forme d'un « portrait du climat » que l'on peut, au mieux, résumer les caractéristiques d'un type de climat.

Un tel « portrait du climat » est un *diagramme climatique*, dans lequel sont représenté les changements annuels des éléments les plus importants du climat.

L'image doit rester intelligible, ce pourquoi elle ne doit pas être surchargée d'un trop grand nombre de données. Pour les buts écologiques, nous devons nous limiter aux facteurs qui exercent une influence particulière sur le développement des plantes. Ce sont essentiellement la température et le rapport d'hydrature. Ce dernier définit le bilan hydrique, c'est à dire le rapport de la quantité d'eau tombée sous forme de précipitations à celle qui est perdue sous forme d'évaporation. Etat donné que, pour l'évaporation, nous ne disposons que rarement de valeurs directement mesurées, il est nécessaire de se contenter d'une première approximation, consistant à admettre que l'évaporation est proportionnelle à

la température centigrade au dessus de zéro. On constate effectivement, pour celles des stations où l'on connaît les valeurs de l'évaporation, que les courbes annuelles d'évaporation sont parallèles aux courbes de température. Ceci nous permet de rapporter les courbes de précipitation aux courbes de température.

Bagnouls et Gaussen ont proposé de choisir l'échelle des courbes annuelles de telle sorte que 10° C. sur les courbes de température équivalent à 20 mm sur les courbes de pluie mensuelle. On observe alors que, avec ces conventions, la période de l'année où la courbe des précipitations tombe au dessous de la courbe de température est une période de sécheresse (fig. 1; surface ponctée) tandis que le reste du temps est humide (fig 1; surface hachurée). La dimension de ces surfaces selon la coordonnée verticale constitue une mesure de l'aridité ou de l'humidité de la période correspondante. En outre, il est très important de connaître la durée et l'intensité de la saison froide, c'est à dire de savoir si, en une période définie de l'année, on doit ou non prévoir la gelée. L'aspect d'un diagramme remplissant toutes ces conditions, est représenté par la figure 1.

Dans les stations de l'hémisphère Sud le diagramme part du mois de juillet et se termine au mois de juin, de telle sorte que la saison chaude soit toujours au milieu du diagramme et que la comparaison soit ainsi rendue facile, avec les diagrammes des stations de l'hémisphère nord. Dans les stations tropicales, les précipitations mensuelles peuvent fréquemment dépasser 100 mm. C'est pour cette raison que le diagramme, afin d'éviter qu'il n'ait un encombrement excessif, est établi avec une échelle des précipitations réduite au 1/10 au dessus de 100 mm. La surface correspondante est en noir et indique une saison de grande humidité (fig. 2; o). Il s'y ajoute que, dans les regions tropicales, il n'y a pas de climat saisonnier, mais un climat journalier, c'est à dire que les variations journalières de la température sont plus grandes que les variations des moyennes mensuelles au long de l'année. Dans ces cas, on indique en complément sur la partie gauche du diagramme l'amplitude de la variation journalière (fig. 2, j), la moyenne du maximum diurne pour le mois le plus chaud (h) et la plus haute température mesurée (i).

Quelques autres types sont représentés par les figures 3 (climat de désert de Bagdad), 4 (Régime de pluies d'été tropicales à Windhuk, Sud-Ouest Africain et 5 (climat froid de montagne à Kars en Anatolie du Nord-Est).

Les diagrammes de climat permettent de distinguer 10 types principaux de climat, que l'on peut, à volonté, subdiviser en sous-catégories, si la précision de la classification doit être supérieure. Si l'on reporte les diagrammes de climat sur une carte géographique selon la situation de la station correspondante, on fait apparaître clairement les types de climat dans la région considérée. Ces cartes de diagrammes climatiques présentent deux avantages notables par rapport aux cartes climatiques habituelles:

1) On fait apparaître les emplacements où les mesures ont été faites, tandis qu'autrement, les climats intermédiaires sont obtenus par interpolation, et

2) Il apparaît clairement que, montagnes mises à part, il n'existe pas de frontières nettes de climat, mais qu'au contraire chaque type de climat se transforme progressivement en un autre. Les cartes du type habituel créent sous ce rapport une impression fausse.

Nous avons établi les premières cartes de diagrammes climatiques pour la *Turquie* et l'*Irak:* elles ont été imprimées par Eugen Ulmer à Stuttgart. Nous publierons ultérieurement une carte de diagrammes climatiques pour l'*Afrique*, sous l'égide de la Société Allemande pour l'Afrique, à Bonn. Le bon accueil qu'ont reçu les cartes de diagrammes climatiques nous ont

amené à entreprendre un Atlas mondial de diagrammes climatiques, qui puisse contenir les diagrammes provenant de presque toutes les stations d'observation du monde. Ceci ouvrirait la possibilité en chaque endroit du globe de trouver les lieux où le climat est analogue, situés en d'autres parties du monde, ce qui aurait le plus grand intérêt, notamment pour l'étude de la végétation, l'introduction de nouvelles plantes cultivables, de nouvelles méthodes de culture, le reboisement au moyen d'arbres exotiques, le commerce extérieur etc.

Etant donné que le réseau des stations d'observation est, dans bien des pays, trop serré pour qu'il soit possible de représenter toutes ces stations sur une carte à petite échelle, l'emplacement des stations n'est représenté sur la carte que par un numéro d'ordre et, pour chaque région de type de climat défini, on représente à titre d'exemple un ou deux diagrammes. Les diagrammes de toutes les autres stations sont classés sur des feuilles annexes, en regard de leur numéro d'ordre (la largeur de chaque diagramme atteint 4 cm) de telle sorte qu'il soit aisé de retrouver le diagramme d'un emplacement donné. On a également la possibilité de découper ces diagrammes pour les coller sur une carte murale à grande échelle, selon l'emplacement de la station correspondante. Si, en supplément, on colorie en hachures rouges la période de sécheresse et en bleu celle d'humidité, la classification climatique devient tout à fait significative au premier coup d'oeil.

L'« Atlas mondial de diagrammes climatiques » de H. Walter et H. Lieth sera imprimé par VEB Gustav Fisher à Iena; le premier tome déjà paru comporte les cartes de l'Australie, de l'Amérique du Sud, de l'Afrique (4 cartes), de l'Inde, de l'Asie antérieure (2 cartes), de la Péninsule Ibérique et de l'Europe Occidentale.

Lorsque les diagrammes climatiques de toutes les stations du monde existeront, il deviendra possible de délimiter plus exactement, par comparaison, les différents types de climats et d'aboutir ainsi à une classification des climats du globe plus exacte qu'actuellement. Cette classification des climats reposera alors sur le climat lui-même tandis que, jusqu'à présent, les limites des différentes zônes climatiques ont été surtout définies par les transformations de la végétation.

Du fait que l'élaboration de cet Atlas mondial de diagrammes climatiques suppose un très important travail préparatoire et que la réunion préliminaire des renseignements météorologiques nécessaires n'est pas toujours facile, il résulte que nous sommes particulièrement reconnaissants à la collaboration internationale dont nous avons bénéficié. Un grand nombre de savants de tous pays se sont déclarés prêts à collaborer avec nous. Nous ne pourrons que nous réjouir si ce nombre s'accroit encore.

Stuttgart-Hohenheim, Botanisches Institut d. Landwirtschaftlichen. Hochschule.

H. Walter

(traduit par C. Cardot - Gif-sur-Yvette)

L'AVENIR DE L'HISTOIRE DE LA MÉDECINE

L'Auteur propose quelques considérations sur les caractéristiques qu'ont présentées, au cours des derniers siècles, le développement de la science, en général, et celui de l'histoire de la médecine, en particulier. La médecine des 150 dernières années a manifesté des exigences impérieuses et inévitables de spécialisation qui ne semblent pas, et qui ne peuvent vraisemblablement pas, devoir se réduire, mais qui tendent, au contraire, à s'amplifier. L'Auteur considère, cependant, quelle sera la tâche de l'historien de la médecine, dans les temps futurs, et il croit pouvoir annoncer que l'avenir offrira à cet homme de science de larges et féconds thèmes de recherche et de synthèse critique. L'Auteur motive rapidement son opinion fondée sur des bases logiques et historiques.

Est-il permis à l'historien de prévoir les évènements futurs d'après les résultats de ses études et de ses recherches? C'est là une question controversée, propre à soulever d'amples discussions, d'un point de vue autre que celui qui concerne cet article. L'observateur, volontiers superficiel, lui refuse cette possibilité, en alléguant cette conclusion, par trop simpliste que si l'histoire avait pu offrir un enseignement valable, l'humanité ne serait pas retombée des les mêmes errements. A quoi l'on peut répondre, aussi facilement, que, le plus souvent, les évènements humains ont été réglés et qu'ils se sont déroulés sans que l'expérience historique soit entrée en considération.

Mais ce n'est pas de cela que l'on veut parler. Notre propos est plus restreint et tend à se limiter à une seule branche du savoir scientifique. Pour l'historien de la science, qui n'est certes pas, et qui ne prétend nullement être un prophète drapé à l'antique, la discussion est toutefois plus facile ou moins difficile ou délicate que pour l'historien, en général. En particulier, au cours du dernier demi-siècle, l'union entre les développements endogènes et logiques de la science et les interventions des moyens auxiliaires offerts par la technique est devenue de plus en plus importante et étroite. Cet aspect du progrès en a, pour ainsi dire, mécanisé, d'un certain point de vue, la possibilité et le rythme de l'évolution, comme pour préparer un chemin moins hérissé de difficultés à l'historien si jamais il lui prenait l'envie de diriger vers l'avenir son regard curieux.

Pour l'historien de la médecine désireux de voir un peu clair dans le monde futur de la médecine, le propos se présente, à un certain point de vue, comme plus facile.

Depuis 150 ans au moins, la médecine emprunte aux sciences exactes et à la biologie des notions, des méthodes et des instruments pour son propre développement, et elle les applique sur une échelle toujours plus vaste. La spécialisation est devenue une réalité agissante contre laquelle ne peuvent que lutter en vain les conservateurs ou quelques savants soucieux de s'assurer de la capacité de résistance des fondations sur lesquelles est en train de s'édifier l'énorme construction de la médecine moderne. Comme je l'ai ecrit ailleurs, à ce sujet, « si, à la Renaissance, se dessinait déjà l'existence d'une *spécialisation* dans l'exercice de la médecine, l'époque moderne nous présente la médecine comme un fleuve énorme qui débouche en un delta aux nombreuses bouches qui tendent toujours davantage à s'éloigner les unes des autres plutôt qu'à se rapprocher. La divergence est due à une

spécialisation de plus en plus envahissante qui, selon toute vraisemblance, ne pourra s'accentuer et s'étendre indéfiniment sans nuire proprement à la fin en vue de laquelle elle était née et s'était développée »[1].

Il apparaît désormais assez clairement que la tâche réservée aux générations futures d'historiens de la médecine sera extraordinairement fructueuse et séduisante. Les chercheurs se trouveront devant deux siècles (le dix-huitième et le dix-neuvième) qui ont été décisifs pour une fière affirmation de la médecine positive. Ils devront mettre de l'ordre dans la multiplicité des acquisitions, dispersées, du moins en apparence, d'une façon confuse et ils devront disposer en une perspective historique un matériel aussi riche que remarquable. Des problèmes philosophico-scientifiques de diverses natures surgiront, impliquant, entre autres choses, différentes conceptions sur la place de l'homme dans l'univers et apparaissant comme un effet du nouveau contrôle sur la matière qu'offrent à l'homme les connaissances médicales, physico-médicales et biochimiques. En outre, il sera extrêmement intéressant d'examiner de très près les effets qu'ont eus sur la médecine l'identification de la mathématique avec la logique et l'introduction sur une large échelle, des méthodes physiques en biologie.

Ainsi, l'historien de la médecine, du moins sur le plan théorique, sera l'unique personnage en mesure de garantir et de maintenir une liaison solide et continue entre les membres dispersés d'un organisme toujours plus imposant comme la médecine de l'avenir, livrée au travail de spécialistes engagés à traiter d'une façon spécifique le coeur ou les veines ou le rectum ou le foie ou n'importe quel autre organe. C'est seulement sur le plan de l'histoire médicale qu'on consentira, néanmoins, à proposer de nouveau comme *totalité* la problématique de la médecine aux exprits des superspécialistes qui constitueront, dans l'avenir, les cadres opérants de la médecine.

Tout ce que nous venons de soutenir n'est point certitude mais nous semble la prévision la plus digne de retenir l'attention. Le développement des études relatives à l'histoire et à la philosophie de la médecine dans les pays scientifiquement les plus avancés et l'intérêt toujours plus vif et actuel qu'éveillent les recherches entreprises dans ces secteurs, peuvent être considérés comme une phase préparatoire de développements qui, aujourd'hui, pourraient paraître imprévisibles.

Padova, Università, Istituto di Storia della Medicina.

L. PREMUDA

(traduit par H. Lesage - Saint-Cyr-sur-Loire)

[1] PREMUDA, L. - *Storia della Medicina.* Padova, 1960, *205.*

Rivista "SCIENTIA" Editrice
Sede legale - Milano, Via Marangoni, 3
Registrata presso la Cancelleria del Tribunale di Milano col N. 1276
PAOLO BONETTI - *Direttore Responsabile*

TIPO-LITOGRAFIA TURATI LOMBARDI E C. - MILANO

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

CANNON, W. B. - **La ricerca scientifica. Le esperienze di uno scienziato nel campo delle indagini mediche.** Un vol. in-8 (della collezione *Avventure del pensiero*, Vol. CVI), di 318 pagine. Valentino Bompiani, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 900.

Il libro oltre ad essere un documento umano nel quale con spirito di osservazione è narrata la parabola di una esistenza, dagli entusiasmi giovanili degli studi universitari alla patetica malinconia d'una vecchiaia ricca d'esperienze, è un incomparabile manuale pratico dello sperimentatore, una guida per chi, avendo i requisiti dello spirito di ricerca, voglia incamminarsi per la via difficile ma feconda dell'indagine scientifica. Giovandosi della lunga esperienza acquisita sulla cattedra e nel laboratorio durante il quarantennio in cui fu titolare di fisiologia dell'Università di Boston, l'A. illustra con ricchezza di particolari autobiografici il metodo che deve presiedere alle ricerche nel gabinetto e nel laboratorio, indica allo studioso le difficoltà cui va incontro e il modo di risolverle, lo previene sugli errori materiali e di giudizio in cui può incorrere, gli ricorda, infine, quali debbono essere i rapporti dello scienziato con la vita sociale del suo tempo.

SOMMARIO. - *I: Come si piega il ramoscello. - II: Lo spirito di avventura. - III: L'attitudine all'impresa. - IV: Circostanze favorevoli e sfavorevoli. - V: L'importanza delle intuizioni. - VI: I vantaggi della « serendipità ». - VII: Passandosi la fiaccola. - VIII: Gruppi di studiosi in esplorazione. - IX: Quando gli scienziati dissentono. - X: Alcuni princìpi di lavoro. - XI: Modi di essere fuorviati. - XII: Una parentesi bellica. - XIII: Possibilità di ricerche in collaborazione. - XIV: Lo scienziato in quanto cittadino. - XV: Rendere comprensibile la scienza. - XVI: Amicizie in patria e all'estero. - XVII: Una parata di debolezze umane. - XVIII: Attività nelle ore d'ozio. - XIX: Molti meravigliosi frutti. - XX: Gli anni fruttuosi.* - Indice alfabetico.

EULER, L. - **Lettere a una principessa tedesca.** A cura di GIANFRANCO CANTELLI. Un vol. in-8 (della collezione *Classici della Scienza*), di XXVIII-960 pagine, con molte figure. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 8.000.

Le *Lettere a una principessa tedesca su diversi argomenti di fisica e di filosofia* costituiscono una delle più singolari testimonianze che del proprio pensiero abbia mai lasciato un grande scienziato. Pochi libri sono stati scritti con la semplicità e con la chiarezza dimostrate da Eulero nella stesura di questa sua opera. Nate occasionalmente dalle lezioni impartite per corrispondenza a una delle più nobili dame della corte di Federico II di Prussia, le *Lettere a una principessa tedesca* mantengono intatta l'immediatezza e la spontaneità, senza alcuna affettazione, con cui furono concepite dal loro autore. Gli argomenti trattati sono numerosi e abbracciano i più disparati campi della fisica: dalla meccanica all'elettricità e al magnetismo, dall'astronomia alla geo-

grafia fisica e all'ottica. Numerose le osservazioni di filosofia, soprattutto acute quando Eulero, estendendo le sue ricerche ai princìpi stessi della scienza, cerca di stabilire con rigorosa logica le proprietà fondamentali dei corpi, l'origine delle forze, le cause del movimento, assumendo un atteggiamento di decisa critica sia contro i newtoniani di stretta osservanza che contro gli epigoni della filosofia di Leibniz in Germania. Rivolte a un pubblico vasto, non specializzato, ma colto, le *Lettere a una principessa tedesca* costituiscono ancora oggi una delle più interessanti introduzioni alla fisica del diciottesimo secolo; esse sanno infatti darci, pur nella varietà degli argomenti e nella semplicità dell'esposizione, l'essenziale di ogni problema, che viene sempre considerato in relazione a tutto il corpo della scienza. Si tratta di un complesso di 234 lettere, con varie figure. La raccolta di queste lettere rimase per alcuni anni inedita e se ne cominciò la pubblicazione dopo che Eulero, venuto nel frattempo in profondo disaccordo con il re Federico II sull'ordinamento e la direzione da dare all'Accademia, si era trasferito a Pietroburgo, accogliendo finalmente gli insistenti inviti della zarina Caterina II di recarsi nella sua capitale. Così nel 1768 a spese dell'Accademia imperiale delle Scienze di Pietroburgo furono pubblicati i primi due volumi delle *Lettere a una principessa tedesca*, seguiti nel 1772 dal terzo: *Lettres à une princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie* (À Saint-Pétersbourg; Imprimerie de l'Académie impériale des Sciences). Di esse furono fatte edizioni francesi, tedesche, olandesi, inglesi e nord-americane e infine anche una traduzione italiana: *Lettere a una principessa d'Alemagna sopra diversi soggetti di fisica e di filosofia, scritte da Mr. Eulero e tradotte dal francese con aggiunte di note dall'abate Oronzo Carnevale* (In Napoli, presso i Fratelli Terres, con licenza dei superiori, 1787). Dal 1866, anno dell'ultima edizione francese, il testo delle *Lettere a una principessa tedesca* non è stato più ripubblicato. Essendo risultato irreperibile un esemplare della Prima Edizione di Pietroburgo, estremamente rara, la presente traduzione è stata condotta sul testo della Seconda Edizione del testo originale francese, cioè quella di Mietau e Lipsia del 1770-74. Si è tenuto conto anche dell'edizione di Berna del 1775 e dell'edizione di Parigi del 1842 a cura del Cournot. Le note si limitano a fornire gli elementi indispensabili per una prima comprensione storica delle questioni esaminate da Eulero nel corso della sua trattazione. Le figure riproducono fedelmente, con tutte le loro imperfezioni, quelle della edizione sopra citata; si è intervenuto soltanto per correggere alcuni errori e per tradurre i termini francesi.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences
Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

DICKSON, L. E. - **Linear groups. With an exposition of the Galois Field theory.** A vol. in-8, of XVI-312 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

Mathematicians will welcome this new edition of L. E. Dickson's *Linear groups*. Long unavailable, Dickson's work is recognized as the classic exposition of the theory of groups, written by a mathematician who himself made incalculable contributions to this increasingly important branch of abstract algebra. In his introduction to this new edition, Wilhelm Magnus calls it a « milestone in the development of modern algebra ». *Linear groups* is divided into two parts. The First Part contains the most extensive and thorough presentation of the theory of Galois Fields available in the literature, and is especially valuable for its enormous wealth of examples and theorems. The Second Part is a comprehensive discussion of linear groups in a Galois Field, and contains a survey of the known simple groups of finite composite order. Dickson provides an incredible wealth of detail about the groups he studies, groups which are interesting as individuals as well as members of an important system. Much of the material he provides cannot be obtained elsewhere without great difficulty.

CONTENTS. - I. Introduction to the Galois Field theory. *I: Definition and properties of finite fields. - II: Proof of the existence of the GF* $[p^m]$ *for every prime* p *and integer* m. *- III: Classification and determination of irreducible quantics. - IV: Miscellaneous properties of Galois Fields. - V: Analytic representation of substitutions on the marks of a Galois Field.* - II. Theory of linear groups in a Galois Field. *I: General linear homogeneous group. - II: The Abelian linear group. - III: A generalization of the Abelian*

linear group. - IV: The hyperabelian group. - V: The hyperorthogonal and related linear groups. - VI: The compounds of a linear homogeneous group. - VII: Linear homogeneous group in the GF $[p^n]$, $p > 2$, *defined by a quadratic invariant. - VIII: Linear homogeneous group in the GF* $[2^n]$ *defined by a quadratic invariant. - IX: Linear groups whit certain invariants of degree* $q > 2$. *- X: Canonical form and classification of linear substitutions. - XI: Operators and cyclic subgroups of the simple group LF* $(3, p^n)$. *- XII: Subgroups of the linear fractional group LF* $(2, p^n)$. *- XIII: Auxiliary theorems on abstract groups. Abstract forms of various linear groups. - XIV: Groups of the equation for the 27 straight lines on a general surface of the third order. - XV: Summary of the known systems of simple groups.* - Index of subjects.

GNEDENKO, B. W. - **Lehrbuch der Wahrscheinlichkeitsrechnung.** Ein Band in-8 (*Mathematische Lehrbücher und Monographien.* Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin Forschungsinstitut für Mathematik. I. Abteilung: Mathematische Lehrbücher. Band IX), von XII-388 Seiten, mit 20 Abbildungen und XIV Tabellen. Akademie-Verlag, Berlin, 1957. Preis, geb., D.M. 29,50.

Mit der vorliegenden Uebersetzung der zweiten russischen Auflage wird dem deutschenLeser eine mathematisch strenge Darstellung der Anfangsgründe der Wahrscheinlichkeitsrechnung vorgelegt. Im ersten mehr elementaren Teil des Buches werden die grundlegenden Begriffe der Wahrscheinlichkeit, einer Markowschen Kette, sowie der Zufallsgrössen und Verteilungsfunktionen eingeführt. Der zweite Teil kann als Ausgangspunkt dienen für Spezialstudien über die Theorie von Summen unabhängiger Zufallsgrössen und die Theorie der stochastischen Prozesse. Ausserdem werden die Elemente der Statistik behandelt. Natürlich kann ein Lehrbuch, das dem Studenten etwa vom 2. Studienjahr an zugänglich sein soll, keinen strengen axiomatischen Aufbau der Wahrscheinlichkeitsrechnung vornehmen, denn dazu wäre die abstrakte Masstheorie nötig, sondern es muss didaktische Gesichtspunkte in den Vordergrund stellen. Aber jeder, der an den modernen Problemen der Wahrscheinlichkeitsrechnung interessiert ist, wird sich mit diesem Buch Kenntnisse aneignen können, die für das Studium von Originalarbeiten notwendig sind.

INHALT. - *I: Der Begriff der Wahrscheinlichkeit. - II: Eine Folge unabhängiger Versuche. - III: Markowsche Ketten. - IV: Zufallsgrössen und Verteilungsfunktionen. - V: Zahlenmässige Charakterisierung der Zufallsgrössen. - VI: Das Gesetz der grossen Zahlen. - VII: Charakteristische Funktionen. - VIII: Klassische Grenzwertsätze. - IX: Die Theorie der unberschränkt teilbaren Verteilungsgesetze. - X: Die Theorie der stochastischen Prozesse. - XI: Elemente der Statistik.* - Kurzer Abriss der Geschichte der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Wertetabellen. Literaturverzeichnis. Sachverzeichnis.

MOTT-SMITH, G. - **Mathematical puzzles for beginners and enthusiasts.** Second revised Edition. A vol. in-8, of VIII-248 pages, with 135 illustrations. Glossary. Dover Publications, Inc., New York, 1954. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,00.

Geoffrey Mott-Smith has set up 188 problems ranging from easy to difficult, puzzles in mental arithmetic, puzzles based on logic, puzzles requiring simple algebra, and puzzles based on plane figures, the properties of digits and integers, decimation, permutations and combinations, and probability. Solving such problems is one of the easiest and most interesting methods of acquiring true mathematical insights. The second half of *Mathematical puzzles for beginners and enthusiasts* explains in detail the mathematical concepts behind each puzzle. Answers and methods of solving all the puzzles are carefully worked out with the help of diagrams and illustrations.

PARODI, M. - **La localisation des valeurs caractéristiques des matrices et ses applications.** Préface de H. VILLAT. Un vol. in-8 (Vol. XII du *Traité de physique théorique et de physique mathématique*), de XII-172 pages, avec 13 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.700.

Dans ce livre, l'auteur décrit les méthodes de localisation des valeurs caractéristiques d'une matrice carrée dans le plan complexe. Depuis 1933, époque à laquelle Gerchgorin a montré que ces dernières se situaient dans un domaine formé par la réunion de circonférences dont la définition résulte d'un théorème célèbre de M. J. Hadamard, de nombreux travaux, parmi lesquels on peut citer ceux de MM. Brauer et Ostrowski, sont venus compléter les résultats de M. Gerchgorin. L'ensemble des recherches récentes relatives à ce problème est exposé dans le détail dans le présent ouvrage. L'importance de ces résultats ressort nettement quand on songe qu'on peut y rattacher l'étude

de la stabilité des systèmes mécaniques ou électriques, celle des critères de stabilité des machines mathématiques analogiques, l'étude des zéros des polynomes, celle des zéros d'un déterminant dont les éléments sont des polynomes d'une variable, etc. Il apparaît ainsi que ce livre intéresse aussi bien les mathématiciens que les ingénieurs.

SOMMAIRE. - *I: Généralités sur les matrices. - II: Critères de régularité des matrices carrées. - III: Localisation des valeurs caractéristiques d'une matrice dans le plan complexe. - IV: Application des méthodes de localisation des valeurs caractéristiques à l'étude des critères de stabilité des machines mathématiques analogiques. - V: Sur quelques propriétés des polynomes. - VI: Etude des zéros d'un déterminant dont les éléments sont des polynomes.*

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Nouveau Traité de Chimie minérale.** Publié sous la direction de P. PASCAL. **Tome XI: Arsenic. Antimoine. Bismuth.** Par MM. P. BOTHOREL, R. DOLIQUE, L. DOMANGE, P. PASCAL. Un vol. in-8, de XL-850 pages, avec 54 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 8.950.

Par suite de l'étendue qu'il avait été nécessaire de donner à l'ouvrage, le tome XI primitivement prévu a été publié en deux tomes. Le second de ces tomes (XII) a déjà paru et il a été annoncé par nous à la p. 58 des O. R. du fasc. de Mai 1959. Le premier (tome XI) qui paraît, traite de l'arsenic, de l'antimoine et du bismuth. Le premier de ces éléments s'est vu attribuer 494 pages sur un total de 847. La bibliographie comporte plus de 8.000 références. MM. R. Dolique et P. Pascal ont pu ainsi développer avec l'ampleur qu'elle méritait la description des propriétés de l'élément et de ses combinaisons minérales d'une part, et celles des combinaisons organométalliques d'autre part. On a d'autre part renvoyé aux ouvrages spécialisés, par exemple au *Traité de pharmacie chimique* de P. Lebeau, ceux des lecteurs qui désireraient approfondir les applications des derniers composés. On trouve une étude critique, fort détaillée, sur la recherche médico-légale de l'arsenic, dans l'article de M. Dolique. Les autres éléments: l'antimoine, sous la plume de M. P. Bothorel, le bismuth, sous la plume de M. L. Domange, ont été traités en un peu moins de pages, mais à l'échelle des détails fournis sur l'arsenic. Chacun des articles comporte encore un chapitre important sur les dérivés organométalliques correspondants. On y trouve une mise au point toute récente de nos connaissances réfomatrices, acquises dans le domaine des anions oxygénés de ces éléments. L'esprit qui préside à la présentation de ce nouveau volume demeure le même que celui des précédents: choix critique et justifié des résultats accumulés, orientation de la présentation vers une documentation physico-chimique quantitative aussi détaillée que possible, mais conservation d'un caractère descriptif et pratique au texte, facilitant son utilisation directe en laboratoire.

SOMMAIRE. - Tableau des Éléments. Références et sources bibliographiques. Abréviations et symboles. - I. Arsenic. *I: Historique. - II: État naturel. - III: Modes d'obtention. - IV: Propriétés physiques. - V: Propriétés chimiques. - VI: Polymorphisme. - VII: Caractéristiques atomiques et moléculaires. - VIII: Combinaisons avec l'hydrogène. - IX: Combinaisons avec le deutérium. - X: Combinaisons avec les halogènes. - XI: Combinaisons avec l'oxygène. - XII: Combinaisons avec le soufre, le sélénium, le tellure. - XIII: Combinaisons avec l'azote, le phosphore. - XIV: Combinaisons avec le carbone, le silicium, le bore. - XV: Combinaisons dans lesquelles l'arsenic est associé à plusieurs métalloïdes. - - XVI: Analyse des composés arséniés. - XVII: Toxicologie de l'arsenic. - XVIII: Combinaisons organo-arséniées.* - II. Antimoine. *I: Historique et état naturel. - II: Élaboration du métal. - III: Propriétés physiques. - IV: États allotropiques. - V: Propriétés chimiques. - VI: Propriétés physiologiques. - VII: Données analytiques. - VIII: Usages. - IX: Combinaisons avec l'hydrogène. - X: Combinaisons avec les halogènes. - XI: Combinaisons avec l'oxygène. - XII: Combinaisons avec le soufre. - XIII: Composée divers. - XIV: Composés organo-antimoniés.* - III. Bismuth. *I: Historique. - II: État naturel. - III: Élaboration du métal. - IV: Usages. - V: Propriétés de l'atome et de la molécule. - VI: Propriétés physiques. - VII: Propriétés chimiques. - VIII: Données analytiques. - IX: Poids atomique. - X: Combinaisons avec les autres éléments. - XI: Dérivés du bismuth monovalent. - XII: Dérivés du bismuth trivalent. - XIII: Dérivés des éléments typiques*

du groupe VI. - XIV: Dérivés des éléments typiques du groupe V. - XV: Dérivés des éléments typiques du groupe IV: - XVI: Dérivés des éléments de transition. - XVII: Dérivés du bismuth tétravalent. - XVIII: Dérivés du bismuth pentavalent. - XIX: Combinaisons organo-bismuthiques.

***. - **Nouveau Traité de Chimie minérale.** Publié sous la direction de P. PASCAL. **Tome XIV: Chrome. Complexes du chrome. Molybdène. Tungstène. Hétéropolyacides.** Par J. AMIEL, J. AUBRY, A. CHRÉTIEN, CL. DUVAL, R. DUVAL, W. FREUNDLICH, L. MALAPRADE, P. PASCAL. Un vol. in-8, de XL-1014 pages, avec 152 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 10.700.

Ce nouveau tome du Traité ne comporte que la description de peu d'éléments, mais c'est un gros volume, de plus de mille pages, dépassant 8.000 références bibliographiques. Il est consacré à trois éléments: le chrome étudié par M. J. Amiel, le molybdène et le tungstène partiellement décrits par M. J. Aubry pour le premier, MM. A. Chrétien et W. Freundlich pour le second; M. L. Malaprade complétant ces descriptions par l'étude des polyacides (iso et hétéropolyacides) qui leur correspondent. L'uranium et les transuraniens rattachés au même groupe formeront la matière des deux fascicules du tome XV, dont l'ensemble constituera un traité moderne des matériaux lourds fissibles dont il n'existe pas ailleurs d'équivalent. L'esprit qui préside à la présentation de ce volume est resté le même que celui des précédents: choix critique et justifié des résultats accumulés, orientation de la présentation vers une documentation physico-chimique quantitative aussi détaillée que possible, mais conservation d'un caractère descriptif et pratique au texte, facilitant son utilisation directe en laboratoire.

SOMMAIRE. - Tableau des Éléments. Références et sources bibliographiques. Abréviations et symboles. Introduction. - I. Chrome. *I: Historique. - II: État naturel. - III: Élaboration du métal. - IV: Propriétés physiques. - V: Propriétés chimiques. - VI: Propriétés physiologiques. - VII: Données analytiques. - VIII: Poids atomique. Isotopes. - IX: Principales applications industrielles du métal et de ses dérivés. - X: Combinaisons avec l'hydrogène. - XI: Combinaisons avec les halogènes. - XII: Combinaisons avec l'oxygène. - XIII: Combinaisons avec le soufre. - XIV: Combinaisons avec le sélénium, le tellure. - XV: Combinaisons avec l'azote. - XVI: Combinaisons avec le phosphore. - XVII: Combinaisons avec l'arsenic, l'antimoine, le bismuth, le vanadium, le niobium, le tantale. - XVIII: Combinaisons avec le carbone. - XIX: Combinaisons avec le silicium, le germanium, l'étain, le plomb, le titane, le zirconium. - XX: Combinaisons avec le bore. XXI: Dérivés organiques. - XXII: Complexes.* - II. Molybdène. *I: État naturel. Minerais. - II: Production. - III: Historique. - IV: Élaboration du métal, de ses composés, des ferroalliages. - V: Propriétés physiques. - VI: Propriétés chimiques. - VII: Dosage. - VIII: Détérmination de la masse atomique. - IX: Applications du métal et de ses composés. - X: Combinaisons avec les halogènes. - XI: Combinaisons avec l'oxygène. - XII: Combinaisons avec le soufre, le sélénium, le tellure. - XIII: Anhydride molybdique. Molybdates. - XIV: Combinaisons avec l'azote, le phosphore, l'arsenic. - XV: Combinaisons avec le carbone. - XVI: Combinaisons avec le silicium. - XVII: Combinaisons avec le bore.* - III. Tungstène. *I: Historique. - II: Minerais. - III: Élaboration du métal. - IV: Propriétés physiques. - V: Données analytiques. - VI: Combinaisons avec les halogènes. - VII: Combinaisons avec l'oxygène. - VIII: Combinaisons avec l'hydrogène. - IX: Tungstates. - X: Bronzes de tungstène. - XI: Combinaisons avec le soufre, le sélénium, le tellure. - XII: Combinaisons avec l'azote, le phosphore, l'arsenic. - XIII: Combinaisons avec le carbone. - XIV: Combinaisons avec le silicium. - XV: Combinaisons avec le bore. - XVI: Hétéropolyacides dérivés des anhydrides molybdique et tungstique. - XVII: Hétéropolymolybdates métalliques. - XVIII: Étude générale sur les hétéropolyacides. - XIX: Complexes molybdo-et tungsto organiques.*

AMES, J. S. and MURNAGHAN, F. D. - **Theoretical Mechanics. An introduction to mathematical Physics.** A vol. in-8, of X-462 pages, with 44 figures and 159 problems. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,00.

In this book Professors Ames and Murnaghan undertake a mathematically rigorous development of theoretical mechanics from the point of view of modern physics. It gives an intensive survey of this basic field with extensive and extremely thorough discussions of vector and tensor methods, the displacement and motion of a rigid body, dynamics of inertial and non-inertial reference frames, dynamics of a particle, harmonic vibrations, non-rectilinear motion of a particle, central forces and universal gravitation, dynamics of a systems of material particle, impulsive forces, motion of a rigid body about a fixed point, gyroscopic and barygyroscopic theory, general dynamical theorems,

vibrations about a point of equilibrium, the principle of least action, holonomic and non-holonomic systems, the principle of least constraint, general methods of integration and the three body problem, the potential function (including simple-layer and double-layer potentials), wave motion, the Lorentz-Einstein transformation and an illuminating article on dimensional analysis. Numerous fully worked out examples throughout the text give detailed analyses of such topics as the Corilis' acceleration, applications of Lagrange's equations, motion of the double pendulum, Hamilton-Jacobi partial differential equations, group velocity and dispersion, and others. 159 carefully selected problems at chapter ends give the student practise in the techniques developed and extend the material covered in the text proper.

CONTENTS. - *I: Vector analysis. - II: The displacement and motion of a rigid body. - III: Dynamics. - IV: The dynamics of a particle; harmonic vibrations. - V: Problems of non-rectilinear motion of a particle. - VI: Central forces; Newton's law of universal gravitation. - VII: The dynamics of a system of material particles. - VIII: Impulsive forces. - IX: The motion of a rigid body about a fixed point. - X: Gyroscopic theory. - XI: General dynamical theorems. - XII: Vibrations about a position of equilibrium. - XIII: The principle of least action. - XIV: Non-holonomic systems; the principle of least constraint. - XV: General methods of integration; poisson brackets. - XVI: The potential function. - XVII: Wave motion. - XVIII: The Lorentz-Einstein transformation; tensors. - XIX: Physical dimensions.*

JACKSON, J. D. - **The physics of elementary particles.** A vol. in-8, of X-136 pages, with 22 figures and X tables. Princeton University Press, Princeton, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,50.

This is an introductory account of the physics of elementary particles and their interactions, with a minimum of formal apparatus and an unusual clarity of presentation. The book has been designed for graduate students and for physicists not specializing in the field. Consequently, the various phenomena are interpreted and correlated largely by means of elementary theoretical arguments needing little background beyond a first course in quantum mechanics. Numerous references to the original literature will allow the reader to probe more deeply into the topics discussed. The first one third of the book is devoted to the interaction of pi mesons with nucleons, including scattering and photoproduction. The new particles, K-mesons and hypersons, are described in the middle part of the book. The essential facts about the production and interaction of the K-mesons and hyperons with nucleons are presented and interpreted within a theoretical framework. The weak decay processes are discussed in the final third of the book, with special emphasis on the violation of symmetry principles. Nuclear beta decay is treated in some detail and the recent experiments on non-conservation of parity are fully analyzed.

CONTENTS. - I. The interaction of pions and nucleons. *I: Introductory discussion of pions and nucleons. - II: Scattering of pions by nucleons. - III: Theoretical treatment of the scattering. - IV: Photoproduction of pions from nucleons.* - II. K-mesons and hyperons. *V: Empirical facts on K-mesons and hyperons. - VI: Classification scheme and details of the interactions. - VII: Theoretical models for strong interactions.* - III. Decay processes. *VIII: Symmetry principles and their observational tests. - IX: Nuclear beta decay. - X: Other decay processes.*

MACMILLAN, W. D. - **Theoretical mechanics. Statics and the dynamics of a particle.** A vol. in-8, of XVIII-430 pages, with 200 figures and 340 problems. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,00.

Beginning with elementary concepts and postulates peculiar to mechanics, this text carries the student through vectors and their applications, to a thorough exposition of the statics of a particle and an intermediate level exposition of particle dynamics. Each new concept is defined and then illustrated through the solution of hundreds of basic problems in astronomy, ballistics, transmission of power, stress and strain, elasticity, and related topics. 340 practise problems and many examples fully worked out in the text make it possible for anyone with a working knowledge of calculus and differential equations to test and extend the principles developed in the text while 200 key diagrams make the exposition clear and explicit.

CONTENTS. - Ist Part. The fundamental concepts of mechanics. - I. Vectors. - II. Velocity. - III. Acceleration. - IV. Mass and force. - V. Work and energy. - VI. Geometrical concepts. *I: The center of gravity. - II: Moments of inertia.* - IInd Part. Statics. - VII. The statics of a particle - VIII. Statics of rigid bodies. *I: The displacements*

of rigid bodies. - II: Moments of vectors. - III: Theorems relating to couples. - IV: Virtual work. - V: Stable and unstable equilibrium. - VI: Frameworks. - IX. Statics of deformable bodies. *I: Funicular polygons. - II: Catenaries. - III: Elastic solids.* - IIIrd Part. The dynamics of a particle. - X. Motion in a straight line. *I: Gravity and gravitation. - II: Harmonic motion. - III: Conservative forces in general.* - XI. Curvilinear motion. - XII. Central forces. *I: General properties. - II: The harmonic law. - III: The newtonian law with a fixed center. - IV: The two-body problem. - V: The inverse fifth power.* - XIII. Constrained motion. *I: Linear constraints. - II: Pendulums. - III: Tautochrones and brachistochrones. - IV: Surface constraints.* - XIV. The generalized coordinates of Lagrange. *I: Transformation of coordinates. - II: Moving constraints. - III: Relative motion.* - XV. The canonical equations of Hamilton. - XVI. The general principles of mechanics. *I: D'Alembert's principle. - II: The principle of least action. - III: Hamilton's principle. - IV: Gauss' principle of least constraint.* - Appendix. Index.

O' CONNELL, D. J. K. - **The Green Flash and other low Sun phenomena.** A vol. in-8, of 192 pages, with photographs (80 in colour). Vatican Observatory, Città del Vaticano, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

The phenomenon seen sometimes at sunrise or sunset, known in French as « le rayon vert » and in German as « der grüne Strahl », has sometimes been called in English by the corresponding term the « green ray », but it is usually known as the « green flash ». The author uses the latter designation in this paper, both as being common usage and as conveying a better idea of what is often seen than the word « ray », which would lead one to expect a beam of light shooting up from the Sun. The aim of this paper is to reproduce photographs, both in colour and black and white, of the green flash and of kindred phenomena at the rising and setting of the Sun (also of the Moon and Venus) and of certain experiments carried out at the Vatican Observatory. All the photographs were taken by C. Treusch, S. J. Relevant meteorological and other data are given when available.

CONTENTS. - I. History. - II. Theory of the green flasch. *I: Physiological explanation. - II: Sea-wave theory. - III: Anomalous dispersion. - IV: Atmospheric dispersion. - V: Selective absorption in the atmosphere. - VI: Rayleigh scattering. - VII: Absorption and scattering due to dust and haze. - VIII: Main factors causing the green flash.* - III. Factors that influence the green flash. *I: Capriciousness of the flash. - II: Duration of the flash. - III: Varying intensity of the flash. Mirage effects. - IV: Increased width of green rim. Abnormal refraction. - V: Scintillation. - VI: Distortions of the Sun's disc near the horizon. - VII: Colour of the flash.* - IV. The Vatican Observatory photographs. *I: Introduction. - II: Telescopes. - III: Film and development. - IV: Exposure times. - V: Effects of over- and under-exposure. - VI: Making colour movies of scintillation on the Sun's rim during sunset. - VII: Flashes produced artificially. - VIII: Reproduction technique. - IX: Arrangement of photographs.* - V. The green rim (colour plates II-X and VII black-and-white plates). - VI. The green segment with green flash (colour plates XI-XIV and VI black-and-white plates). - VII. The green and the red flash influenced by layers of discontinuity (colour plates XV-XXI and XI black-and-white plates). - Bibliography. Subject index. Name index.

PITTIONI, R. - **Urzeitlicher Bergbau auf Kupfererz und Spurenanalyse.** Beiträge zum Problem der Relation Lagerstätte-Fertigobjekt. Ein Band in-8 (*Archaeologia Austriaca*, Beiheft I), von 76 Seiten, mit 20 Abbildungen, XXXV Tabellen und I Karte. Franz Deuticke, Wien, 1957. Preis, geh., öst. S. 87.

INHALT. - *I: Einleitung. - II: Die Problemstellung. - III: Die Frage der Homogenität urzeitlicher Kupfer- und Bronzeobjekte. - IV: Das sekundär gediegen Kupfer und seine spurenmässige Kennzeichnung. - V: Das gediegen Kupfer als Werkstoff der Urzeit, das Problem der kreuzständigen Hacken. - VI: Die Kennzeichnung der ostalpinen Lagerstätten aus Erzen und Schlacken. - VII: Die ostalpinen Lagerstätten im Spiegelbild der Fertigprodukte. - VIII: Die Frage der Herkunft der Mondsee- und Atterseekupfergeräte und anderer Kupfergegenstände. - IX: Das Problem der Relation von Lagerstätte und frühbronzezeitlichen Ringbarren. - X: Zusammenfassung der Ergebnisse. - XI: Die Problemstellung für weitere spurenanalytische Untersuchungen.*

REGNER, A. - **Electrochemical processes in chemical industries.** Translated from the Czech Edition by K. KUTIL, J. WIENER and A. G. EVANS. A vol. in-8, of 464 pages, with 149 figures and XXI tables. Constable & Co. Ltd., London, 1957. Price, unbound, sh. 30.

CONTENTS. - I. Theoretical part. *I: Introduction to electrochemistry. - II: Basic laws of electrochemistry. - III: Electrolytical conductance. - IV: Transference numbers. - V: Laws of chemical equilibrium. - VI: Galvanic cells. - VII: Electrolysis and polarization.* - II. Industrial application. *VIII: Construction of electrolytic cells from the general point of view. - IX: Sources of direct current. - X: Electrolysis of water. - XI: Chlorine and alkali hydroxides. - XII: Hydrogen chloride and hydrochloric acid. - XIII: Sodium hypochlorite. - XIV: Bleaching powder. - XV: Calcium hypochlorite. - XVI: Sodium chlorite. - XVII: Chlorates. - XVIII: Perchlorates. - XIX: Fluorine. - XX: Hydrogen peroxide. - XXI: Sodium perborate. - XXII: Potassium permanganate. - XXIII: Artificial manganese dioxide. - XXIV: Potassium ferricyanide. - XXV: Regeneration of chromic acid. - XXVI: White lead.* - References. Author and subject index.

RONCHI, V. - **Il cannocchiale di Galileo e la scienza del Seicento.** Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*), di 248 pagine, con 11 figure. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 2.500.

Qual era la situazione esistente alla fine del Cinquecento, nel campo dell'ottica? Esistevano ed erano usate le lenti da occhiali, trovate da artigiani del vetro; ma la scienza medioevale si era cristallizzata in un atteggiamento negativo, di profondo scetticismo verso i problemi della vista e gli artifici ottici, e si atteneva a teorie del tutto insufficienti sul meccanismo della visione. Partendo da queste teorie, non sarebbe stato in alcun modo possibile arrivare alla scoperta del cannocchiale. Fu allora che avvenne, nel campo scientifico, una vera, grande rivoluzione concettuale, a cui concorsero tre uomini famosi: Giovan Battista della Porta, con la sua spregiudicatezza e il suo coraggio; Giovanni Keplero, con la sua scienza; e Galileo, con la sua fede e il suo intuito. Il loro apporto ebbe ripercussioni profonde, non soltanto nel campo dell'ottica, ma nel campo della scienza in generale. Dotato, per merito di questi tre uomini, di strumenti di importanza fondamentale quali sono il cannocchiale e il microscopio, il mondo scientifico si trovò pervaso da una fede nuova nei risultati delle osservazioni fatte con questi strumenti: fede che doveva costituire il substrato più importante delle ricerche e degli sviluppi successivi. La storia di questa scoperta è qui ricostruita nelle sue premesse, nelle sue conseguenze e nei suoi diversi apporti, attraverso un'indagine sottile, rigorosa, avvincente. L'autore è il professor Vasco Ronchi, storico della scienza di fama mondiale e presidente dell'Unione internazionale di Storia e Filosofia della Scienza. Nato a Firenze nel 1897, dottore in fisica presso l'Università di Pisa nel 1919, libero docente dal 1924, il professor Vasco Ronchi è il fondatore dell'Istituto nazionale di Ottica in Arcetri, da lui tuttora diretto, dell'Associazione ottica italiana, di diverse riviste di ottica, e della « Fondazione Giorgio Ronchi ». È direttore e collaboratore di riviste italiane e straniere di storia della scienza, e autore di numerose pubblicazioni e volumi.

SOMMARIO. - *I: L'ottica prima del cannocchiale. - II: La comparsa del cannocchiale. - III: Il cannocchiale nelle mani di Galileo. - IV: L'ottica dopo il cannocchiale.*

ROUBAULT, M. - **Géologie de l'uranium.** Avec la collaboration de G. JURAIN. Préface de FR. PERRIN. Un vol. in-8, de XII-462 pages, avec 205 figures et cartes, II planches hors-texte en couleurs et IX tableaux. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 6.000.

Cet ouvrage sur la Géologie de l'uranium, rédigé par « l'un des hommes les plus qualifiés dans le monde pour l'écrire », suivant la propre expression du Haut-Commissaire à l'Energie Atomique, le Professeur Francis Perrin, dans sa préface, est certainement aujourd'hui l'ouvrage le plus complet qui ait été jamais publié sur cette question. L'étude comprend essentiellement trois parties. Dans la Première Partie, l'auteur décrit minutieusement tous les minéraux uranifères; description présentée sous une forme telle que les 50 pages correspondantes constituent à elles seules une documentation très complète. Cette présentation des minéraux d'uranium est suivie d'un exposé critique des méthodes de prospection. Après avoir présenté les propriétés des minerais susceptibles d'être utilisés pour leur recherche, l'auteur expose dans chaque cas les méthodes les plus opportunes pour la découverte. Cette Première Partie se termine par un examen d'ensemble des généralités sur les gisements d'Uranium et de Thorium, et en particulier sur les caractères généraux d'une classification. La Deuxième Partie est très importante, puisqu'elle représente à elle seule plus des 2/3 de l'ouvrage. Les principaux gisements uranifères du monde y sont successivement décrits et comparés. C'était là, certes, une tâche difficile en raison de l'impossibilité dans laquelle on se trouve souvent de consulter l'indispensable bibliographie. On peut néanmoins dire qu'à la date de la dernière Conférence Internationale pour l'Utilisation Pacifique de l'Energie

Atomique, qui s'est tenue à Genève en septembre 1958, pratiquement toute la bibliographie publiée a été consultée (elle est présentée au cours de l'exposé des divers chapitres, sous la forme de notes infrapaginales). L'ouvrage se termine par un chapitre de conclusions, Troisième Partie, dans lesquelles est présenté le problème des réserves de l'Uranium et du Thorium. En annexe, le Thorium fait l'objet d'un exposé spécial, comportant la description des principaux minéraux thorifères et des principaux gisements de Thorium du monde. L'ouvrage comporte une série d'index (auteurs, minéraux, localités), qui en rendent l'emploi particulièrement aisé. Il y a lieu de souligner la qualité de présentation de l'ouvrage ainsi que son illustration: 205 figures et cartes appuient l'exposé. Deux planches hors texte en couleurs présentent des aspects caractéristiques des minéraux uranifères.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften Ciencias biológicas y psicológicas

BERTRAND, A. - **Piante d'appartamento.** Traduzione dal francese di G. Lalatta Ronzoni. Un vol. in-16, di 112 pagine, con 29 illustrazioni in nero e 18 a colori tutte fuori testo. Antonio Vallardi Editore, Milano, 1958. Prezzo, rilegato, L. 1.000.

L'autore ha cercato di evitare quanto possibile sia i termini botanici che quelli impiegati dai floricultori di professione. Tutte le volte che una pianta ha un nome italiano ben noto, l'ha impiegato per designarla in preferenza al suo nome scientifico; tuttavia, quest'ultimo è sempre citato, perchè spesso indispensabile per la identificazione certa di una specie poco conosciuta: frequentemente, poi, esso è divenuto popolare ed è compreso da tutti. Tra le piante poco diffuse, ha fatto una scelta. Ha trattato più che altro quelle varietà dotate di qualità indiscutibili, che fanno rimpiangere di non incontrarle più spesso. Infine, dato che una buona fotografia ne dice più che una lunga descrizione, ha unito molte fotografie, sforzandosi di scegliere quelle che costituiscono una specie di carta d'identità, con il sacrificio talvolta dell'effetto estetico, che è solo secondario per lo scopo prefissosi.

Sommario. - *I: Come vivono le piante. - II: Il terreno. - III: I vasi. - IV: Gli innaffiamenti. - V: Coltura senza terra. - VI: Le cause di insuccesso. - VII: Descrizione delle piante (classificazione alfabetica).* - Indice alfabetico delle piante descritte.

CASSELMAN, W. G. B. - **Histochemical technique.** A vol. in-16, of 206 pages, with figures, tables and II diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 18.

The methods available for the chemical study of the structural components of cells and tissues as seen in microscopical preparations are described. The requirements for histochemical validity, the limitations of work in this field, and possible sources of error are discussed. These general considerations are followed by descriptions of selected tests applicable to lipids, carbohydrates, nucleic acids, proteins, metals, and enzymes. Full references to the literature are given. There have been remarkable developments in biological microtechnique in recent years. This book is one of a group of Biological Monographs that will cover most of these developments. The emphasis throughout will be on the principles underlying the methods used.

Contents. - *I: Microscopical histochemistry. - II: Histochemical analysis. - III: Preparation of tissues. - IV: Selective methods. - V: Lipids. - VI: Carbohydrates. - VII: Nucleic acids. - VIII: Proteins. - IX: Calcium and iron. - X: Enzymes.* - Addenda. Additional references. Indexes.

CHAUDUN, V. - **Conifere ornamentali.** Tradotto ed ampliato da A. Ortisi. Un vol. in-16, di 142 pagine, con 32 illustrazioni in nero e 24 a colori, tutte fuori testo. Antonio Vallardi Editore, Milano, 1958. Prezzo, rilegato, L. 1.000.

La traduzione del presente volume segue fedelmente il testo originale; ma per alcune delle specie che interessano maggiormente l'Italia sono state fornite più ampie notizie, con particolare riguardo alle esigenze rispetto al clima ed al terreno, in conside-

razione della grande varietà delle condizioni ambientali della Penisola. Per quanto riguarda la classificazione botanica si è mantenuta quella seguita dall'Autore. Come è noto non sempre vi è accordo tra i diversi studiosi; per qualche specie, allo scopo di evitare possibili confusioni, si sono aggiunti dei chiarimenti in nota. La data indicata per l'introduzione delle specie esotiche si riferisce all'anno di importazione in Francia o in Europa: è specificato quando invece ci si riferisce all'Italia. Infine si è ritenuto utile, per rendere più facile l'individuazione delle specie, aggiungere un elenco dei nomi volgari comunemente usati, con l'indicazione del nome scientifico sotto il quale la specie è descritta nel testo.

SOMMARIO. - *I: Antichità delle conifere. - II: Le conifere nella classificazione botanica. - III: Importanza delle conifere nel mondo. - IV: Attuali popolamenti di conifere. - V: Coltivazione delle conifere. - VI: Portamento delle conifere. - VII: Scelta delle specie. - VIII: Descrizione delle specie e delle varietà orticole ornamentali.* - Dizionario. Elenco alfabetico dei nomi volgari e del corrispondente nome scientifico. Indice alfabetico delle specie e delle varietà.

GOODRICH, E. S. - **Studies on the structure and development of vertebrates.** Two volumes in-8, of total LXX-906 pages, with 754 figures and 1186 references. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price of two volumes set, paperbound, Doll. U.S.A. 5,00.

This monumental work by the great comparative anatomist was recognized as the definitive study of the field immediately upon publication. Its wealth of factual detail plus brilliant exposition and theory have made it an indispensable text and reference work for anatomists, medical students, morphologists, histologists, embryologists, students of evolution, zoologists, and every person intersted in biology, no matter what his field of specialization. The skeleton, fins and limbs, head, vascular, respiratory, excretory, genital and nervous systems, and the subdivision of the body-cavity, are covered from fish to the higher mammals. Among the features of the book is the account of the structure and evolutionary history of the ossicles of the ear, extensive cranial studies, a detailed and complete classification of the vertebrate phylum including the sub-orders, the treatment of the separate divisions of the coelom and the diaphragm, the concise and lucid coverage of embryology, and the illustrations (over 300 of them by the author) which are among the very finest ever presented in a single work. The entire study is characterized by the unity and meticolous attention to detail of one man thoroughly familiar with his subject. « For many a day this will certainly be the standard textbook ».

CONTENTS. - *I: Vertebral column, ribs, and sternum. - II: Median fins. - III: Paired limbs. - IV: Limb girdles. - V: Morphology of head region. - VI: The skull. - VII: Skeletal visceral arches and labial cartilages. - VIII: Middle ear and ear ossicles. - IX: Visceral clefts and gills. - X: Vascular system and heart. - XI: Air-bladder and lungs. - XII: Subdivisions of the coelom, and diaphragm. - XIII: Excretory organs and genital ducts. - XIV: Peripheral nervous system and sense organs.* - Bibliography. Index.

GRAY, J. - **Come si muovono gli animali.** Un vol. in 16, di 162 pagine, con 52 figure e XV tavole fuori testo. Feltrinelli Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 450.

La capacità di spostarsi da luogo a luogo, tipica del regno animale, è stata sempre oggetto della curiosità dell'uomo: questa curiosità si è poi accresciuta quando egli si avvide che non solo la capacità di muoversi, ma il modo ed i mezzi stessi di locomozione indicano la linea evolutiva della vita degli animali sulla Terra. Non hanno quindi solo importanza le leggi meccaniche che regolano i movimenti degli animali e la loro analogia con le leggi del mondo inanimato, ma anche i successivi mutamenti degli organi che questi movimenti permettono. Con il variare delle condizioni ambientali di vita anche i mezzi di locomozione variano, le pinne si trasformano in zampe, le zampe in ali, ecc. Questi due aspetti del movimento degli animali costituiscono la materia del libro di James Gray, professore di zoologia presso l'Università di Cambridge; libro nato dall'osservazione diretta, in laboratorio e nell'ambiente naturale, di una grande varietà di animali, dall'ameba al serpente, ai pesci, dai grilli al canguro, dai ramarri al cavallo, e da un gran numero di esperimenti che l'autore ha compiuto con il suo collaboratore Edward Bawden, alla cui abilità si devono le illustrazioni.

LISON, L. - **Statistique appliquée à la biologie expérimentale. La planification de l'expérience et l'analyse des résultats.** Un vol. in-8 (de la collection *Science et techni-*

ques d'aujourd'hui), de XX-346 pages, avec figures et tableaux. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 3.400.

Deux sortes de personnes s'intéressent aux méthodes statistiques, ceux qui les créent et ceux qui les appliquent, les producteurs et les consommateurs. Ce livre est écrit par un consommateur pour des consommateurs. Il est écrit pour le biologiste qui n'a pas le temps et souvent pas le goût de s'intéresser aux aspects mathématiques de la statistique, mais qui voudrait s'initier à ses possibilités pratiques. On n'y utilise que l'arithmétique ou l'algèbre élémentaire. Réduire la statistique appliquée à un recueil de recettes serait, non seulement en donner une idée singulièrement déformée, mais encore priver l'expérimentateur de toute possibilité de progresser. L'auteur a donc tenté de les expliquer, toujours en langage non mathématique, en se basant sur des notions intuitives ou sur le simple bon sens. Tout au long de ce livre, l'auteur insiste sur un aspect fondamental et relativement récent de la technique statistique moderne: sa contribution à la planification de l'expérience.

SOMMAIRE. - *I: Données des mesure. Etude d'une série de mesures. - II: Méthodes de calcul. - III: La comparaison de deux séries de mesures. - IV: Analyse de variance pour plusieurs groupes et sous-groupes. Plans expérimentaux pour la comparaison globale et pour les comparaisons individuelles des groupes expérimentaux. - V: Analyse de variance. Plans expérimentaux pour la réduction de l'erreur expérimentale. - VI: Expériences factorielles. - VII: Les conditions de validité de l'analyse de variance. Défauts et remèdes. - VIII: L'analyse de covariance. - IX: Analyse de variance comportant une régression. - X: Données numératives. Signification d'une proportion. - XI: Données énumératives. Comparaisons de proportions.* - Appendice. Tables numériques.

REDI, F. - **Consulti medici.** Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, Vol. 12), di 266 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Esiste il Redi letterato, superficiale, bonariamente orgiastico, cortigiano, artificioso, piacevole, ed esiste il Redi scienziato, paziente e serio sperimentatore, acuto teorico e innovatore. Questi *Consulti medici*, da lungo tempo ingiustamente dimenticati, completano, anzi unificano il quadro. Il fatto di trattare casi clinici concreti gli permette, certo più dell'indagine scientifica, o anche di una poesia voluta, che spesso è esercitazione metrica, di offrire la misura piena della sua maestria stilistica, e del suo senso della vita. Rilevante è il posto che Redi occupa nella storia della Biologia, e ad assicurarglielo basta la sua critica decisiva contro la generazione spontanea degli insetti. Nei *Consulti*, naturalmente, non si può pretendere di trovare un analogo contributo, preciso e particolare, alla storia della medicina: in compenso vi si scopre qualcosa, che è forse più prezioso, cioè una visione ampia, quasi filosofica, della medicina. Lasciamo ai tecnici della materia il compito di esaminare se e dove i consigli o i giudizi del Redi abbiano ancora oggi una rilevanza specifica; qui è sufficiente ricordare il concetto fondamentale, che in questi *Consulti* riaffiora di continuo, ossia il concetto di Natura. Il medico deve cedere il passo dinnanzi alla natura, che è la vera risanatrice, deve spiarne le intenzioni, restaurarne l'armonia. La presente edizione dei *Consulti* è completa e riproduce esattamente e integralmente il testo del Manni, corrispondente alle pp. 1-267 del volume del 1726 e alle pp. 1-118 del volume del 1729. Seguendo un criterio di completezza, sono qui pubblicati la storia medica (*Istoria della sterilità...*) e i due frammenti (*Come discenda..., Dell'unione de' vasi...*) che chiudono la raccolta del 1726, sebbene non si tratti di consulti.

TERMIER, H. et TERMIER, G. - **Évolution et paléogéographie.** Un vol. in-16 (de la collection *Sciences d'aujourd'hui*), de 254 pages, avec 25 figures dans le texte et I tableau hors texte. Éditions Albin Michel, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.080.

Dans le présent ouvrage, les auteurs s'efforcent de situer l'*Evolution* dans le cadre spatial et temporel où elle s'est déroulée. L'histoire de la surface terrestre est en effet assez bien connue aujourd'hui pour qu'on puisse reconstituer les géographies qui s'y sont succédé. On possède aussi de nombreuses données sur les dates d'entrée des divers types d'animaux et de végétaux sur la scène du Monde. Les auteurs confrontent ces deux ordres de faits géologiques. Repoussant volontairement les théories en ce qu'elles ont de factice, ils sont amenés à envisager les importances respectives et les interdépendances entre facteurs internes et facteurs externes, et les rôles relatifs de l'adaptation et de la sélection. Ils concluent que l'Evolution a suivi un chemin qui n'était pas fixé d'avance, mais sur lequel ont considérablement influé les changements paléogéographiques et climatiques. Il s'ensuit que les groupes les plus « évolués » sont ceux qui se sont

libérés le plus complètement du milieu extérieur, en particulier par la protection de leurs germes et de leurs jeunes, et par le développement du psychisme de l'adulte.

SOMMAIRE. - *I: Point de départ. - II: Les facteurs de la paléogéographie. - III: Les facteurs externes de l'évolution. - IV: Les facteurs internes de l'évolution. - V: Tableau de l'évolution organique. - VI: Les facteurs de l'extinction des groupes.* - Conclusions générales.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

***. - **Concise dictionary of Judaism.** Edited by D. D. RUNES. A vol. in-8, of 238 pages, with LXIV plates. Philosophical Library, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,00.

A handy and up-to-date guidebook of quick reference in the fields of Jewish history, religion, philosophy and literature. Outstanding men in Jewish life of the past as well as present are dealt with in accordance with their importance to today's reader. More than 60 full-page illustrations depict significant events and personalities in Jewish history. The editor is a Doctor of Philosophy of Vienna University.

ADAM, L. und TRIMBORN, H. - **Lehrbuch der Völkerkunde.** Ein Band in-8, von VIII-304 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen auf XIII Tafeln, I Karte, VIII Tafeln Notenbeispielen. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1958. Preis, geb., D.M. 39,20.

INHALT. - *I a: Von den Aufgaben und Verfahren der Völkerkunde* (H. TRIMBORN). - *I b: Naturwissenschaftliche Methoden der Völkerkunde* (L. ADAM und FR. J. MICHA). - *II: Geistesverfassung der Naturvölker* (R. THURNWALD). - *III: Religion* (J. HAEKEL). - *IV: Die Dichtung der Naturvölker* (F. HERRMANN). - *V: Die Musik der Naturvölker* (M. SCHNEIDER). - *VI: Bildende Kunst* (L. ADAM). - *VII: Sprache und die Methoden ihrer Erforschung* (G. DEETERS). - *VIII: Das Gesellungsleben der Naturvölker* (R. THURNWALD). - *IX: Ethnologische Rechtsforschung* (L. ADAM). - *X: Die Wirtschaft der Naturvölker* (K. DITTMER). - *XI: Ergologie und Technologie* (H. NEVERMANN). - *XII: Die Zukunft der Naturvölker* (D. WESTERMANN, L. ADAM und U. OBEREM). - *XIII: Ethnologische Zeitschriften und Publikationsreihen* (W. FROEHLICH, unter MITWIRKUNG VON J. BOLZ und W. STOEHR). - *XIV: Museen* (W. FROEHLICH, unter MITWIRKUNG VON J. BOLZ und W. STOEHR). - Personenregister. Sachregister.

COHEN, M. - **La grande invention de l'écriture et son évolution.** Premier Volume: **Texte.** Un vol. in-8 de XII-472 pages, avec 101 figures. Deuxième Volume: **Documentation et index.** Un vol. in-8, de 228 pages. Troisième Volume: **Planches.** Imprimerie Nationale, Librairie C. Klincksieck, Paris, 1958. Prix, broché, FF 8.000.

L'écriture est une des grandes inventions de l'humanité. Elle ne consiste pas dans l'application de forces physico-chimiques de la nature à des objets matériels (comme la poterie, la roue, etc.) pour la satisfaction de besoins élémentaires et généraux, en gros pour l'entretien de la vie. L'écriture consiste en une représentation visuelle et durable du langage, qui le rend transportable et conservable. Cette rallonge à un instrument qui consiste en bruits ou en gestes sans durée est réalisée au moyen de techniques à supports matériels solides. L'invention a été réalisée indépendamment en plusieurs foyers de civilisation assez développé, où s'est manifesté le besoin de communication étendue entre des groupes assez nombreux. Elle est restée à un stade rudimentaire dans des groupes lâches (les débuts de ce stade ne peuvent être datés). Elle ne s'est réalisée pleinement que dans des sociétés concentrées, nombreuses sur un espace restreint, essentiellement au stade qui est à la fois celui des villes et des états organisés, pour les besoins de l'administration de telles sociétés; des écritures assez perfectionnées peuvent être datées grossièrement à environ six mille ans de nous. Le perfectionnement définitif, lié à un avancement plus poussé de la civilisation sous son aspect intellectuel, s'est produit au plus tôt deux mille ans plus tard, donc au cours du second millénaire av. J.-C., de manière à donner l'écriture alphabétique dont nous nous servons encore. L'Auteur étudie l'écriture par rapport aux moyens techniques, les difficultés de l'histoire de l'écriture, le mécanisme de l'invention, le rôle et usage de l'écriture et de la lecture,

es éléments émotifs de l'écriture, l'évolution des tracés, les caractères et les signes. Il y a des conditions et des mouvements propres à l'écriture, dont il faut essayer de déterminer la nature et les allures. Ceci ne peut se faire qu'en considérant à la fois en elles-mêmes les choses que sont le système de représentation de la parole par des signes, le tracé de ces signes, l'emploi plus ou moins étendu de l'écriture, et la manière dont ces choses apparaissent, se figent momentanément, se modifient, disparaissent, en relation avec l'évolution d'autres éléments de la vie collective dans chaque société. Ici comme en d'autres matières, les mouvements particuliers qui ont chacun leur caractère et leur rythme propre se combinent les uns avec les autres et sont des composantes du mouvement d'ensemble.

SOMMAIRE. - Introduction: L'écriture, grande invention sociale et instrument intellectuel. *I: Signes, symboles, signaux (avant l'écriture et à côté d'elle). - II: La protoécriture (pictographie). - III: Les écrits picto-idéographiques et la notation numérique dans les plus hautes civilisations américaines. - IV: L'écriture idéophonographique et la notation numérique en Chine, du IIIe millénaire av. J.-C. jusqu'à nos jours. - V: L'écriture idéographique et phonographique consonantique et la notation numérique en Egypte ancienne, du IVe millénaire av. J.-C. au Ve siècle ap. J.-C. - VI: L'écriture idéographique et syllabique et la notation numérique en Mésopotamie, du IVe millénaire à la fin du Ier siècle av. J.-C. (sumérien, akkadien). - VII: Écritures hiéroglyphiques et syllabiques du Bassin oriental de la Méditerranée, du IVe millénaire au Ve siècle av. J.-C. (Crète, Chypre, Asie Mineure, Syrie et Phénicie). - VIII: L'alphabet consonantique de Syrie-Palestine à partir du milieu du second millénaire av. J.-C. (paléosinaïtique, cananéen, sudarabique, libyco-berbère, écritures ibériques). - IX: La propagation des écritures et les mouvements de civilisation. - X: Écritures et langues. - XI: Les tracés. - XII: Les notations numériques. - XIII: Écriture musicale. Écriture de la danse. - XIV: L'écriture et l'outillage industriel (Reproduction et transmissions). - XV: Dès petites figures dessinées à la television. Dès messages, contrats et amulettes aux romans et aux traités scientifiques. - XVI: Formulaire d'essai pour une étude scientifique de l'écriture.* - Table des figures.

DRUCKER, P. - **The native brotherhoods: modern intertribal organizations on the Northwest Coast.** A vol. in-8 (of the Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology, bulletin 168), of IV-194 pages, with II tables. United States Government Printing Office, Washington, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,00.

CONTENTS. - *I: The Alaska native brotherhood. - II: The native brotherhood of British Columbia. - III: Summary and conclusions.* - Bibliography. Appendices. Index.

FABER, G. - **Sand auf heiligen Spuren.** Ein Band in-8, von 326 Seiten, mit zahlreichen Aufnahmen des Verfassers und Zwei Karten. Engelhornverlag, Stuttgart, 1958. Preis, geb. D.M. 15,80.

INHALT. - I. Im Schatten des Libanon. *I: Küste Phöniziens. - II: Verwunschenes Sidon. - III: Brodelnder Kessel Beirut. - IV: Pforte des Orients. - V: Letzter Glanz des Heidentums. - VI: Die Jungfrau von Harissa.* - II. Begegnung mit der Krippe. *I: King Davids Hotel. - II: Ankunft in Beit Lahm. - III: Auf Herodes' Spuren. - IV: Die Grotte der Geburt. - V: Die Fremdenführer. - VI: Hieronymus im Gehäuse. - VII: Der Stern der Hirten. - VIII: Wasser für Pilatus.* - III. Die Tochter Zions. *I: Zweigeteilte Stadt. - II: Hatte General Gordon recht? - III: Via Dolorosa. - IV: Nacht des Gerichts. - V: Im Labyrinth der Grabeskirche. - VI: Stätte der Kreuzigung. - VII: « Steiniget ihn ». - VIII: Salomos Tempel. - IX: 500 Kreuze vor Jerusalem.* - IV. Spuren in der Wüste. *I: Nomaden werden Sesshaft. - II: König Abdullahs Grab. - III: Stadt in Fels gehauen. - IV: Station der Heimatlosen. - V: Der Fund in der Höhle. - VI: Bei Abraham zu Gast. - VII: Gefieder des Paradiesvogels. - VIII: Die Gerade Strasse. - IX: Allah spricht durchs Mikrophon.* - V. Ein Volk kehrt Heim. *I: Eretz Israel. - II: Vater des Zionismus. - III: Gemeinschaft der Brüder. - IV: Scherben von Hazor. - V: Garten Galiläa. - VI: Versunkene Weltstadt. - VII: Der Frühlingshügel. - VIII: « Shabbat Shalom ».*

FRASER, D.A.S. - **Statistics. An introduction.** A vol. in-8, of X-398 pages, with 45 figures and many tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,75.

This book provides a thorough treatment of the basic mathematical techniques used for the solution of current statistical problems. Combining the fundamentals with newly developed methods, the author explores the structure of statistics and cites examples of the many applications that are possible. The mathematics of elementary

probability is first considered, and examples have been used to reveal the relation of these ideas to the applications of statistics. The analysis of variance and factorial designs are introduced through finite population models. Orthogonal transformations are used to obtain the distributions associated with the general analysis of variance. Surveys of up-to-date methods in estimation, hypothesis testing and confidence methods are prominently noted. In addition, the theory and methods of regression analysis and the analysis of variance in experimental design are carefully reviewed.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Simple probability distributions. - III: Discrete probability distributions. - IV: Continuous probability distributions. - V: Characteristics of distributions. - VI: Sampling from probability distributions. - VII: Sampling from finite populations. - VIII: Some probability distributions. - IX: Estimation. - X: Hypothesis testing. - XI: Confidence methods. - XII: Regression analysis. - XIII: Factorial designs. - XIV: Some techniques of experimental design. - XV: Sampling inspection and sequential analysis. - XVI: Nonparametric methods.* - Appendix. Index.

SHAH, S. I. - **La magie orientale.** Traduction de D. MAZÉ. Avant-propos de L. MARIN. Un vol. in-8, de 240 pages, avec 29 figures. Payot, Éditeur, Paris, 1957. Prix, broché, FF 1.200.

Ce nouvel ouvrage sur la magie intéressera l'anthropologue, l'amateur d'occultisme et le simple curieux. Il contient des données qu'on trouverait difficilement ailleurs. La Magie fut longtemps considérée comme hors du champ d'étude traditionnelle. Elle est, cependant, d'importance en anthropologie et a fort intrigué les ethnographes en raison de ses curieuses pratiques dans toutes les parties du monde; en même temps, on considérait ces pratiques comme difficilement susceptibles d'être étudiées scientifiquement et incompatibles avec la religion et l'ordre social. Peut-on essayer de découvrir ce que pensent les peuples primitifs par l'observation directe? Si arriérés que puissent paraître les peuples dont on décrit la magie, on remarque que leurs pratiques sont des rites d'anciennes coutumes, dont l'origine est tellement lointaine que l'officiant lui-même est, très souvent, incapable de comprendre les paroles qu'il prononce ou d'expliquer les gestes qu'il accomplit. Une autre complication résulte du fait que la plupart des rites magiques sont soigneusement dissimulés par les réticences des initiés. Ceci amène à considérer les magiciens comme un « corps » encourageant délibérément l'ignorance de leurs adeptes, lesquels, à leur tour, craignent la colère des initiés, s'ils révèlent quoi que ce soit. Telles sont les grandes lignes de l'enquête suivie par Idries Shah dans l'étude de la Magie orientale. Afghan d'origine, il a passé cinq années dans le Proche et dans le Moyen-Orient pour étudier son sujet.

SOMMAIRE. - *I: La magie est internationale. - II: La magie juive. - III: Salomon, roi et magicien. - IV: L'occultisme à Babylone. - V: La magie egyptienne. - VI: Ju-Ju, pays des deux Nil. - VII: Les fakirs et leurs doctrines. - VIII: La contribution arabe. - IX: Légendes des sorciers. - X: Évocation des esprits. - XI: Magie en Iran. - XII: Les rites magiques d'Atharva Véda. - XIII: L'Inde. Les rites des prêtes-magiciens. - XIV: L'alchimie hindoue actuelle. - XV: Une nouvelle force de pensée? - XVI: La magie d'amour. - XVII: L'art occulte en Chine. - XVIII: Les faiseurs de miracles du Tibet. - XIX: L'art magique du Japon.* - Bibliographie.

STURZO, L. - **Chiesa e Stato.** Studio sociologico-storico. Volume Primo. Prima Edizione italiana riveduta. Un vol. in-8 (dell'*Opera Omnia* di Luigi Sturzo, Prima Serie: *Opere*, Volume V), di XXXII-312 pagine. Nicola Zanichelli, Editore, Bologna, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.500.

Chiesa e Stato di Luigi Sturzo fu pubblicato in francese nel 1937 e in inglese nel 1939. Il sottotitolo *Studio sociologico-storico* ne caratterizza il metodo e gli intenti. Il testo italiano, nel quale il lavoro fu scritto, viene ora pubblicato senza modifiche nè aggiunte. Per il lettore di oggi avrà poca importanza un dettaglio che potrebbe interessare i filologi e i sociologi, cioè che il volume *Essai de Sociologie*, pubblicato nel 1935 a Parigi, fu concepito e scritto in prima stesura come una lunga introduzione al lavoro su *Chiesa e Stato;* alla fine l'autore si decise a farne un'opera autonoma, senza letterari collegamenti, tranne quello di una larga parentela fra la concezione scientifica della sociologia storicistica (studio della società in concreto) e lo studio di uno dei più importanti settori della vita associata, il rapporto fra Chiesa e Stato. Con simile orientamento l'A. aveva già pubblicato nel 1928 in inglese, e poi in francese, il volume *La comunità internazionale e il diritto di guerra*, già apparso anche in italiano. A completare la teoria storicistica della società, l'autore aggiunse successivamente *The True Life, Sociology of the supernatural*, pubblicato in inglese durante la guerra. Tali lavori for-

mano una originale quadrilogia, che può dirsi illuminatrice degli aspetti più intimi dell'uomo nella sua vita, interiore ed associata allo stesso tempo, nel ritmo storico di una concreta e dinamica realtà.

SOMMARIO. - I. La Chiesa e la cristianità. *I: Cristianesimo e Impero romano.* - *II: Cesaro-papismo e organizzazione latina. Dalla caduta dell'Impero d'occidente all'Impero carolingio.* - *III: Il papato e l'impero. Primo periodo:* 962-1153. - *IV: Il papato e l'impero. Secondo periodo:* 1153-1313. - II. La Chiesa e la formazione dello Stato moderno. *V: Tra il medioevo e l'umanesimo.* - *VI: Il grande scisma e la rinascenza.* - *VII: Riforma e controriforma. Primo periodo:* 1517-1563. - *VIII: Riforma e controriforma. Secondo periodo:* 1563-1648. - *IX: Il problema della tolleranza religiosa.* - Indice dei nomi.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Enciclopedia pratica della casa,** concepita da V. ERRANTE e F. PALAZZI, diretta da F. PALAZZI e M. CALÒ. Due volumi in-8, di complessive XL-2030 pagine, con un totale di XLIV tavole a colori fuori testo e 3160 illustrazioni nel testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo complessivo dei due volumi, rilegati, L. 28.000.

Quest'opera che già subito appaga il gusto più raffinato per l'ottima presentazione (stampa accurata, illustrazioni scelte con buon gusto e riprodotte impeccabilmente) merita anche e soprattutto di essere annoverata, per l'impostazione e lo svolgimento del contenuto, fra le migliori enciclopedie del genere in Italia e fuori, la migliore in Italia. Il nome dei due ideatori, Vincenzo Errante e Fernando Palazzi, e quello dei realizzatori, fra i quali lo stesso Palazzi, ben noto per tante altre opere generali di consultazione da lui concepite ed attuate, sono già una garanzia dell'eccellenza dell'opera presente. Ben inquadrata la materia e logicamente presentati gli argomenti, il testo in forma discorsiva, esatto dove l'argomento scientifico lo richiede, piano ed esente da ogni pendanteria, è di lettura facile ed interessante per chiunque. I due volumi sono una ricca miniera di notizie, di informazioni, di avvertenze, di istruzioni, che hanno il vantaggio di non essere esposte come le voci di un arido dizionario, ma per gruppi di argomenti affini, cosicchè anche chi solo li consulta per un determinato argomento è portato a leggere più della ristretta notizia che è stata il punto di partenza della sua ricerca. Numerosi i collaboratori, bene equilibrate dalla direzione le loro singole collaborazioni, cosicchè non se ne distinguono i confini. Qui diamo un succinto sommario. Ogni voce che noi citiamo è suddivisa nel testo in molti sottocapitoli.

SOMMARIO. - **Volume Primo.** I. Come si costruiscono le case (a cura dell'arch. M. MAZZOCCHI). *Area. Costruzione. Finimenti. Case di affitto. Prefabbricati.* - II. Riscaldamento. Acqua, gas, luce. - III. Arredamento della casa (a cura di M. TIBALDI CHIESA). *Pareti, soffitti, pavimenti. Mobili. Tappeti. Accessori. Orologi.* - IV. Faccende domestiche (a cura di G. VIVALDI). *Divisione. Persona di servizio. Pulizia. Biancheria. Tintura dei tessuti. Guardaroba.* - V. Contabilità ed economia domestica (a cura di T. CASALEGNO). *Contabilità. Economia. Acquisti di ogni genere. Misura. Risparmio. Assicurazioni. Imposte e tasse.* - VI. Galateo e convenienze sociali (a cura di P. PICCOLI ADDOLI). *Visite, ricevimenti. Conversazione. Avvenimenti familiari. In studio, in treno, chiesa, teatro. Ballo. Gioco. Viaggio. Ospitalità. Rapporti con vicini ed inferiori. Corrispondenza.* - VII. Igiene alimentare (a cura di E. SERNAGIOTTO). *Organismo e alimentazione. Latte, cereali, carne, uova, legumi, ortaggi, funghi. Frutta. Condimenti. Zuccheri. Bevande. Alcool. Pasti, digestione, diete speciali. Caffè. Igiene.* - VIII. La cucina (a cura di T. VIOLA ZUCCOLI). *Storia, comodità, che cosa beviamo, mondo vegetale, industrie alimentari, pranzi, regimi dietetici.* - IX. Ricettario di cucina (a cura di T. VIOLA ZUCCOLI). - X. Lavori femminili (a cura di M. LANDI CELLAI). - XI. La moda ieri ed oggi (a cura di A. SALVATORE e S. PALAZZI). *La moda nei secoli. Secondo l'età, nelle varie circostanze. Voci straniere. Bibliografia.* - XII. Igiene e bellezza (a cura di M. TIBALDI CHIESA e S. PALAZZI). *Igiene della persona, capelli, pelle, trucco, dimagrire, ingrassare.* - XIII. Il medico in casa (a cura di A. ALBERTINI). *Il corpo umano. Igiene della casa e della persona, del vestito. Ereditarietà. Malattie infettive. Alimentazione. Assistenza, pronto soccorso.* - XIV. L'avvocato in casa (a cura di D. PICCA). *Stato delle persone. Matrimoni. Filiazioni. Minori. Mag-*

giori. Alimenti. Diritti reali. Successioni, donazioni, obbligazioni, contratti, garanzie, prove. Imprese e aziende, società, cambiali, assegni, fallimenti, leggi di P.S., imposte, tasse, assicurazioni sociali, certificati. - XV. La Biblioteca (a cura di A. R. FERRARIN). *Come si forma, cataloghi, libri, conservazione, arte di leggere, tipi di biblioteche, riviste e giornali.* - XVI. Poste e telecomunicazioni (a cura di O. PERDOMINI e F. FERRARIN). *Posta, servizi speciali, pacchi, vaglia, risparmi, telegrafo, telefono, reclami.* - XVII. Collezioni varie (a cura di F. BOLLO e S. PALAZZI). *Filatelia, monete, armi. Oreficeria. Autografi. Libri ed ex-libris.* - XVIII. Cultura fisica e sport (a cura di V. LASI e SL. JACOMUCH). *Respirazione, cultura fisica secondo il sesso, le condizioni, l'età. Sports atletici, marcia, nautica, alpinismo, pattinaggio, ippica, palla, meccanici, olimpiadi.* - **Volume Secondo.** I. Allevamento del bambino (a cura di L. STIVAL). *Attesa, nascita, allattamento, svezzamento e igiene, malattie dell'infanzia, pronto soccorso.* - II. Educazione del bambino (a cura di M. FASOLO). *Fine e mezzi. Comprendere, attività, difetti, autoeducazione dei genitori, sviluppo psicologico, la scuola, l'educazione, bambini normali e anormali.* - III. I giochi dei ragazzi (a cura di D. VARLINI e S. PALAZZI). - IV. Scelta della professione (a cura di L. CREMASCHI). *Orientamento scolastico, principali carriere, attitudini individuali del fanciullo e vari modi di rilevarle.* - V. Giardinaggio e orticoltura (a cura di O. MASERA). *Fiori, piante, giardino, orto, nemici degli ortaggi.* VI. Animali amici e nemici (a cura di I. BARRAI e M. LOVADINA). *Animali da cortile, da appartamento. Il cavallo, insetti, animali nocivi.* - VII. Musica (a cura di M. TIBALDI CHIESA e R. VALENTINI). *Storia della musica, musica in casa.* - VIII. Radio e televisione (a cura di L. CUCCO). *Rete italiana, la televisione.* - IX. Automobili e circolazione (a cura di A. FARINELLI). - X. Viaggi per il mondo (a cura di P. FIORI). *Viaggi in ferrovia, automobili e motocicli, strade e circolazione, viaggi in mare, aerei.* - XI. Le nostre vacanze (a cura di P. FIORI). - XII. Fotografie e cinema-dilettanti (a cura di L. TRONCONI). - XIII. La caccia (a cura di C. GORINI). *Col fucile, con la rete, speciali, norme legislative.* - XIV. La pesca (a cura di P. FIORI). *Sportiva, subacquea, industriale.* - XV. Giuochi per adulti (a cura di ARTÙ). - XVI. Enigmistica (a cura di A. GALLINA). - XVII. Lavorare per passatempo (a cura di vari). *Stanze di lavoro, lavori in legno, oggetti per la casa, per i fiori, per il giardino, per il mare, per libri e quaderni, lavorare per la casa.* - XVIII. Breviari del credente (a cura di A. SERVIDE e A. BOZZONE). *La Chiesa. Vita ecclesiastica, ordini e congregazioni. Pratiche religiose, l'anno liturgico.*

PELLICCIONI, A. - **Dizionario degli artisti incisori italiani (dalle origini al XIX secolo).** Un vol. in-8, di 206 pagine. Gualdi Germano & Figli, Editore, Carpi (Modena), 1959. Prezzo, rilegato, L. 2.000.

Quest'ardua fatica di Armando Pelliccioni, pittore e critico d'arte bolognese, finora non osata da alcuno, colma, come suol dirsi, una lacuna nella nostra letteratura artistica. Lo studio delle incisioni interessa non solo il pittore e lo storico dell'arte, che da una stampa può ricavare la traccia di un originale perduto, ma anche il bibliofilo, lo storico, lo scienziato, l'architetto, il topografo, lo scenografo, il decoratore, tutta una legione di studiosi e di artisti in cerca di conoscenze e per i quali vale più un grafico che qualunque descrizione. Ciò che diede all'incisione un carattere altamente originale e nuovo a quest'arte, fu soprattutto l'acquaforte che rende la fisionomia tutta personale dell'artista, il quale vi lascia la sua impronta e la sua sensibilità. Questo volume, frutto di grande pazienza, e di lunghi anni di ricerche, costituisce un utile apporto biografico e bibliografico dell'incisione ed un facile ed esauriente prontuario.

SIGNORELLI, O. - **Eleonora Duse.** Un vol. in-4, di 170 pagine, con 125 illustrazioni in nero e sei riproduzioni a colori. Casa Editrice d'Arte Silvana, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

Olga Signorelli conobbe a lungo Eleonora Duse. Nel presente volume l'Autrice rievoca le tappe dell'itinerario artistico e umano della grande artista attraverso una documentazione singolare di scritti, lettere, fotografie, riferentisi alla sua nascita, ai primi successi in teatro, al successo conseguito. È una biografia che non si limita alla presentazione della Duse come attrice, ma la segue anche lontano dal palcoscenico nella vita privata. Le illustrazioni, che meritano un particolare commento, sono riproduzioni di documenti del tempo: giornali, manifesti, lettere e fotografie, per la maggior parte inediti, raccolti dall'autrice con amorevole cura e diligente ricerca. Il volume viene pubblicato in occsiaone del primo centenario della nascita dell'artista, che volle sulla sua tomba l'epigrafe «Fortunata, disperata, fidente»; ed è un magnifico omaggio alla sua memoria. La presentazione editoriale è veramente superiore ad ogni elogio.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received
Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I.

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest
Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

BEHN, I. - **Der Philosoph und die Königin. Renatus Descartes und Christina Wasa. Briefwechsel und Begegnung.** Ein Band in-8, von 120 Seiten. Karl Alber, Verlag, Freiburg, 1957. Preis, geb., D.M. 7,80.

Irene Behn spürt in ihrem neuen Büchlein den so oft mutwillig missdeuteten Beziehungen zwischen Renatus Descartes und der Königin Christina Wasa nach. Ihren besonderen Reiz erhält die Arbeit aus der Unmittelbarkeit, in der die Quellen bleiben. Was schadet es da, dass der Text oft wie ein Mosaikspiel aus Zitaten anmutet. Es dürfte freilich bemerkenswert sein, dass es erst einer Frau bedurfte, die bislang voneinander abgesperrten Quellen, die so sehr der gegenseitigen Ergänzung bedurften, zusammenfliessen zu lassen. Irene Behn besorgt das mit feinem Takt, aber auch mit jenem Eifer, der der Entdeckerin von Zusammenhängen zustehen mag, die uns bisher verschlossen bleiben mussten.

INHALT. - *I: Renatus Descartes und Christina Wasa. - II: Die Frage nach der Liebe. - III: Die Frage nach den göttlichen Geheimnissen und dem Wert des Menschen. - IV: Die Frage nach dem höchsten Gut. - V: Christina und Elisabeth. - VI: Die Einladung. - VII: Am Hofe der Schwedenkönigin. - VIII: Die Stunden der Weisung. - IX: Das schöne Feuer. - X: Die Stunde der Wahrheit.*

GOETHE, J. W. - **Teoria della natura.** Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, Vol. 6), di 308 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Poichè Goethe non ha mai elaborato una « teoria della natura », questo volume porta con sè, nella sua concezione e nel suo stesso titolo, alcunchè di arbitrario; ma, se si rinuncia a considerarlo come un'opera sistematica e vi si vedono invece le « testimonianze delle molteplici condizioni, attraverso cui deve passare colui che si sente spinto a nutrirsi in modo multilaterale », come Goethe stesso ebbe a dire nel presentare i suoi articoli sulla scienza in generale nei *Quaderni di morfologia*, e se si terrà presente che questi lavori devono essere compresi nelle grandi rubriche dell'opera scientifica di Goethe (ma anche nella sua produzione letteraria complessiva), si potrà porlo nella sua giusta luce. Per questo si è cercata la maggiore completezza allargando il più possibile il campo della ricerca dei lavori goethiani che possono essere classificati sotto il nostro titolo generale. In ogni caso si è però evitato di trarli dalle opere scientifiche maggiori di Goethe (con la sola eccezione dei fondamentali paragrafi sul *Fenomeno originario* tratti dalla *Teoria dei colori*), e invece si sono accolti tutti gli scritti contenuti nell'undicesimo volume della seconda sezione delle *Opere Complete* di Goethe nella grande edizione di Weimar con tutti gli altri lavori, contenuti in altri volumi della stessa edizione e di edizioni posteriori, che si adattassero ai fini di questa raccolta.

L'ordinamento di questo volume è però diverso da quello dell'edizione di Weimar. Nella prima parte, *Teoria generale della natura*, sono compresi tutti gli scritti che non abbiano carattere frammentario. Per la seconda parte, *Aforismi*, si è completata la scelta, data dal volume citato dell'edizione di Weimar, con tutte le massime che avessero attinenza con la scienza contenute nella definitiva edizione delle *Maximen und Reflexionen* a cura di Max Hecker (ma vi si sono aggiunti tutti gli aforismi non accolti dallo Hecker e contenuti invece nell'edizione di Weimar). La terza parte, infine, è formata da appunti, schemi, frammenti inseriti nel volume citato e nel tredicesimo della stessa seconda sezione dell'edizione di Weimar che ne contiene i *Paralipomeni*.

LECLERCQ, R. - **La création scientifique. Complément au guide théorique et pratique de la recherche expérimentale.** Un vol. in-8, de VIII-86 pages, avec 8 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 950.

Sans l'invention, l'homme en serait encore au stade primitif. Ecrire sur la création scientifique un ouvrage qui soit suffisamment théorique, mais surtout qui conduise à des conclusions *pratiques*, c'est faire oeuvre utile. L'auteur dissèque l'acte de création et formule une nouvelle théorie à ce sujet, théorie qui pourrait conduire à des réalisations pratiques en *Cybernétique*. Il signale tout ce qui peut favoriser la création par l'individu et par le *groupe*. Ce dernier point est l'occasion de l'exposé d'une nouvelle formule d'étude du groupe de recherche. Enfin il expose des vues, que certains jugeront hardies, sur l'avenir de la création scientifique. Il ne s'agit pas d'un simple verbalisme, mais de suggestions constructives. Le plan que vous trouverez plus loin vous donnera un aperçu complémentaire de ce nouveau Livre qui risque de convaincre les derniers sceptiques qui tiennent au « mystère » de la création. *La Création Scientifique* est le complement naturel, le prolongement sur un point important du *Guide Théorique et Pratique de la Recherche expérimentale*, ouvrage du même auteur qui a reçu fort bon accueil.

TALLET, J. - **The absolute Being.** A vol. in-8, of 74 pages. Philosophical Library, New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,00.

The absolute Being is a term the Author uses to name the fact of total existence. That is to say, the being par excellence. That fact is here, manifest in the something that is, even though it be in the form of nothing; comprising the validity of the being (in its common positive meaning) and the non-being (the negative), of things and of nothing, of everything (from Author's Introduction).

VAN MELSEN, A. G. M. - **Atom Gestern und Heute.** Die Geschichte des Atombegriffs von der Antike bis zur Gegenwart. Deutsche Ausgabe, mit Quellentexten erweitert von H. DOLCH. Ein Band in-8, von XIV-316 Seiten, mit Tabellen. Verlag Karl Alber, Freiburg, 1957. Preis, geb., D.M. 23,50.

Der Verfasser ist Professor für Geschichte der Naturwissenschaften an der Universität Nijmegen. Sein Werk « Van Atomos naar Atom », das der geschichtlichen Entwicklung des Atombegriffes in seiner naturphilosophischen und naturwissenschaftlichen Bedeutung bis in die Gegenwart nachgeht, wurde dieser Problemgeschichte des Atombegriffes zugrunde gelegt und durch Professor Dolch, Paderborn, im Sinne der Orbis-Bände mit Dokumenten ergänzt. So ist ein Werk entstanden, das im vorbildlichen Sinne als Problemgeschichte der Naturwissenschaften bezeichnet werden muss, weil es am Modellfall des Atombegriffes die Geschichte der Frage nach den kleinsten Teilchen der Materie sowohl aus philosophischer Sicht als auch vom Standort des Naturwissenschaftlers herausarbeitet, ohne die Beziehungen zwischen der philosophischen Grundlagenfrage und der heutigen empirischen naturwissenschaftlichen Erkenntnis der Struktur der Atome zu übersehen. Vielleicht gehört dies zur besonderen Kennzeichnung dieses Werkes, dass beide Perioden der Entwicklung des Atombegriffes, die philosophische und die naturwissenschaftliche, im Grunde genommen nicht zwei voneinander isolierte Betrachtungsweisen darstellen, sondern lediglich zwei Aspekte eines einzigen Problems.

INHALT. - I. Die Geschichte des Atombegriffs vor dem Entstehen der naturwissenschaftlichen Atomtheorie. *I: Die griechische Philosophie.* - *II: Das Mittelalter und die Renaissance.* - *III: Das 17. Jahrhundert.* - II. Die Geschichte des Atombegriffs nach dem Entstehen der naturwissenschaftlichen Atomtheorie. *IV: Das Entstehen der naturwissenschaftlichen Atomtheorie.* - *V: Die Atomtheorie im 20. Jahrhundert.* - *VI: Naturwissenschaft, Philosophie und Naturphilosophie.* - *VII: Rückblick.* - Tabelle I: *Uebersicht über die Elementarteilchen.* - Tabelle II: *Periodisches System der Elemente.* - Literaturverzeichnis. Personenregister. Sachregister.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences
Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

***. - **Colloque sur la théorie des suites.** Tenu à Bruxelles du 18 au 20 Décembre 1957. Par les soins du Centre belge de recherches mathématiques. Un vol. in-8, de 168 pages. Etablissements Ceuterick, Louvain, 1958. Prix, broché, Fr. belges 220.

SOMMAIRE. - *I:* J. KARAMATA, *Sur les procédés de sommation intervenant dans la théorie des nombres.* - *II:* W. MEYER-KOENIG et K. ZELLER, *Funktionalanalytische Behandlung des Taylorschen Summierungverfahrens.* - *III:* J. FAVARD, *Remarques sur les procédés de sommation des séries de Fourier des fonctions périodiques à variation bornée.* - *IV:* P. VERMES, *The transpose of a summability matrix.* - *V:* J. TEGHEM, *Sur des extensions d'une méthode de prolongement analytique de Borel.* - *VI:* S. ALJACIC, *Quelques cas particuliers de passage à la limite dans les développements asymptotiques.* - *VII:* L. SCHMETTERER, *Sur les sommes riemaniennes.* - *VIII:* S. SONNENSCHEIN, *Sur une classe de procédés de sommation.* - *IX:* H. W. ORLICZ, *Funktionanalysis und allgemeine Theorie der linearen Transformationen.* - *X:* M. ZAMANSKY, *Suites exceptionnelles.* - *XI:* S. KNAPOWSKI, *On the distribution of values of the Mobius function.* - *XII:* G. RICCI, *Sur les théorèmes d'inversion et la notion d'écart Taubérien.* - Adresses des collaborateurs.

DE BRUIJN, N. G. - **Asymptotic methods in analysis.** A vol. in-8 (*Bibliotheca mathematica.* A series of monographs on pure and applied mathematics, Vol. IV), of XII-200 pages, with 2 figures. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1958. Price, bound, guilders 20.

Asymptotics is by no means a new field, and its importance for many parts of mathematics and of its applications has been recognized ever since the days of Laplace. And indeed, in many books, both in pure and applied analysis, asymptotic methods are presented as far as necessary for the purposes at hand. It is very remarkable, however, that there is hardly any literature in book-form especially devoted to asymptotics, and at any rate there has been, until now, nothing that can be considered as a text-book, and nothing covering as broad a field as this one. The most important asymptotic methods are treated in this book, and are illustrated by worked examples, explained in every detail. The author has not tried to formulate theorems as generally as possible, for asymptotic methods are very flexible, and cannot be caught in a small number of theorems. And, more often than not, when working out a method in a special case, many analytical difficulties of various natures have to be overcome. So on the conviction that techniques acquired with special problems will provide a satisfactory background in other cases, the author feels that teaching by examples is imperative in this field.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: Implicit functions.* - *III: Summation.* - *IV: The Laplace method for integrals.* - *V: The saddle point method.* - *VI: Applications of the saddle point method.* - *VII: Indirect asymptotics.* - *VIII: Iterated functions.* - *IX: Differential equations.* - Index.

KRAMER, E. E. - **A che serve la matematica.** Un vol. in-8 (della collezione *Attualità scientifica*), di 344 pagine, con 138 figure e tavole. Feltrinelli, Editore, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.500.

Scritto come un classico testo di divulgazione, secondo la migliore tradizione anglosassone, questo libro (che sarà tuttavia di grande ausilio anche al professionista e allo studente) è in realtà una storia della matematica: incomincia con una leggenda indù, passa attraverso un'infinità di aneddoti curiosi e divertenti sui grandi matematici, si sofferma lungo le tappe principali e i momenti cruciali nello sviluppo di questa scienza affascinante, e arriva fino ai giorni nostri. Ma il merito dell'autrice è quello di non aver posto l'accento soltanto sulle novità e le scoperte; la sua storia tien conto anche di ciò che nella matematica d'oggi è antico e pur ancora importante e utile in molti settori dell'attività scientifica. Fra le applicazioni pratiche della matematica sono posti in particolare rilievo l'aritmetica dei cervelli elettronici, gli aspetti numerici elementari dell'atomo, le basi matematiche del radar o dei missili, il calcolo stesso delle probabilità nei giuochi d'azzardo. L'algebra viene applicata alle teorie estetiche, la geometria alla simmetria dinamica, la trigonometria alla bellezza delle note musicali, la statistica alla verifica delle ipotesi e dei procedimenti industriali. Quando la Kramer espone i concetti di calcolo newtoniani bada bene a che non vengano caricati di inutili parti-

colari che affaticherebbero il profano, e le stessa teoria di Einstein è ridotta alla sua forma più semplice. Ma si parla anche del concetto di infinito e questo è uno di quegli argomenti in cui non si sa bene dove finisca il dominio dello scienziato e dove abbia inizio la riflessione filosofica e la fantasia del poeta.

SOMMARIO. - *I: Genesi della matematica. - II: Arte e geometria. - III: La possente energia del pensiero. - IV: La matematica del proibito. - V: L'equazione umana. - VI: Ascesa senza razzi. - VII: Il padre della matematica moderna e la sua eredità. - VIII: La scienza e l'azzardo. - IX: La discendenza femminile. - X: Il mondo in movimento. - XI: Da Alice a Einstein. - XII: Il regno della relatività. - XIII: Il paradiso dei matematici.* - Bibliografia. Indice dei nomi.

LEBESGUE, H. - **Notices d'histoire des mathématiques.** Avec une Introduction de M.lle L. FELIX. Un vol. in-8 (Extrait de l'« Enseignement Mathématique »), de 116 pages. Institut de Mathématiques, Genève, 1958. Prix, broché, Fr. suisses 16.

Les notices que rassemble cette monographie montrent de quel talent H. Lebesgue fait preuve lorsqu'il oeuvre en historien. D'une part sa sensibilité, son esprit de justice et sa bonté excellent à faire revivre les hommes et les époques; d'autre part, le mathématicien parvient à déceler au travers d'une tradition figée la pensée naïve, confuse, tâtonnante mais pleine d'éclairs de génie des créateurs; c'est du passé qu'il dégage la manière profonde, toujours actuelle dont se posent les grands problèmes mathématiques qui s'engendrent avec continuité les uns les autres; c'est là qu'il trouve la clef des méthodes permettant d'aller de l'avant. Pour Lebesgue, l'histoire des Sciences joue un rôle important dans la formation du mathématicien; mais il ne s'agit pas là d'une histoire de faits et de dates, mais de l'histoire des courants d'idées et des grandes découvertes, qui ont levé les difficultés devant lesquelles les plus grands esprits ont été autrefois arrêtés, et qui inspirent aussi bien le chercheur que le professeur.

SOMMAIRE. - *I: Introduction* (de Mlle L. Félix). - *II: Commentaires sur l'oeuvre de F. Viète. - III: L'oeuvre mathématique de Vandermonde. - IV: Notice sur la vie et les travaux de Camille Jordan. - V: Notice sur René-Louis Baire. - VI: Un travail mathématique de André-Marie Ampère. - VII: Les professeurs de mathématiques du Collège de France: Humbert et Jordan, Roberval et Ramus. - VIII: Extraits de la correspodance de H. Lebesgue.*

SMART, W. M. - **Combination of observations.** A vol. in-8, of XIV-254 pages, with 33 figures and XXIV tables. Cambridge University Press, Cambridge, 1958. Price, bound, sh. 35.

In many of the sciences there is no means of ensuring absolute accuracy in the measurement of a particular quantity. The difficulty can to some extent be overcome by making several independent sets of observations and by combining these to give the most probable result. This done, the degree of precision of the calculated value can in its turn be assessed. It is seldom a straightforward matter of taking the average reading, and in many cases a knowledge of the theory behind the methods of combining observations becomes essential. It is this knowledge that Professor Smart provides. He begins by discussing the general principles provided by statistical theory, and the methods of setting out and manipulating statistical results. After considering some problems of frequency distribution he turns to the question of dealing with mechanical, accidental and human errors made in the course of observation. The more complex problems demand some knowledge of probability theory: Professor Smart provides the basic concepts, explains the methods and derives the necessary formulae for finding the most probable values and measuring their precision. When one set of observations is superior to another the calculation must take account of the fact; and at this point the notion of weighting is introduced. Later chapters discuss conditions involving several unknown quantities; the representation of statistical distributions by mathematical functions; exceptional measures and the correction of observed frequency distributions; and finally the important question of correlating sets of two or more different observed quantities. The appendices give tables of the more important functions used in the combination of observations. This book, giving a lucid account of one of the procedures basic to science, and containing illustrative examples from a wide range of disciplines, can be read with profit by any scientific student or research worker, whether his field of study be astronomy or microbiology or population statistics.

CONTENTS. - *I: Frequency distributions. - II: Errors of observation and the principle of least squares. - III: Probability and the normal law. - IV: Measures of precision. - V:*

Measures of precision for weighted observations. - VI: Equations of condition in several unknowns. - VII: Theoretical frequency distributions. - VIII: Correction of statistics. - IX: Correlation. - Appendix.

ZAANEN, A. C. - **An introduction to the Theory of integration.** A vol. in-8, of x-254 pages. North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 1958. Price, bound, guilders 25.

In this textbook for graduate students an effort is made to combine the measure theoretic approach and the linear functional approach to modern integration theory. The first eight chapters form a selfcontained whole; the other chapters are devoted to extensions and applications. It has not been the author's aim to obtain the greatest possible generality in each separate theorem; the attempt has been made, however, to adhere throughout the whole book to a small and fixed set of initial hypotheses (supplemented by a σ-finiteness condition where this seemed desirable). Above all, care has been taken to show clearly how the classical theories (Lebesgue and Stieltjes-Lebesgue integration) fit into the more general framework. There are exercises in many sections, most of them with hints for their solution.

CONTENTS. - *I: Point sets, zorn's lemma, and metric spaces. - II: Measure. - III: Daniell integral. - IV: Stieltjes-Lebesgue integrals. - V: Fubini's theorem. - VI: Banach space and Hilbert space, Lp spaces. - VII: The Radon-Nikodym theorem. - VIII: Differentiation. - IX: New variables in a Lebesgue integral. - X: Measures and functions on the real line. - XI: Signed measures and complex measures. - XII: Conjugate spaces and weak convergence. - XIII: Fourier transformation. - XIV: Ergodic theory.* - Bibliographical references.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias fisicas y quimicas

***. - **Die Länder der Erde.** Ein Band in-4, von 48 Seiten und LXXXVI Karten. Atlantik-Verlag Paul List, Frankfurt, 1958. Preis, geb., D.M. 4,90.

Atlas de Géographie physique et économique pour les écoles.

***. - **Mers, glaciers, volcans.** Un vol. in-8 (de la collection «*Nature et beauté*»), de 104 pages, avec CI tableaux en noir et en couleurs. Librairie Larousse, Paris, 1958. Prix, relié, FF 2.265.

Nous proposons au lecteur de feuilleter d'abord ces pages et, l'esprit plein de leur illustration splendide à laquelle s'ajoute parfois le fantastique, de revenir, plus réceptif, au guide éclairé que constitue l'explication documentée de ces merveilles du monde et de la domination de l'homme sur la planète qu'il habite. De la mer au ciel, c'est-à-dire du berceau de l'homme au domaine de son aspiration profonde, ces images offrent une sélection dans leur diversité: recherche, à la fois, de l'exceptionnel et du caractéristique. Elles sont donc, déjà et par elles-mêmes, source de joie admirative et d'enseignement fécond. Ce sont cent-et-une magnifiques tables (quelques unes doubles) en noir et en couleurs, dont 33 dédiées à la mer, 20 aux glaciers; 12 aux banquises et aux paysages polaires; 26 aux volcans et aux paysages volcaniques, 10 au ciel, aux nuages, à la foudre etc.

***. - **Stellar populations.** Proceedings of the Conference sponsored by the Pontifical Academy of Science and the Vatican Observatory. May 20-28, 1957. Edited by D. J. K. O'CONNELL. A vol. in-8, of LXVI-544 pages, with 60 illustrations and tables. Vatican Observatory, 1958. North Holland Publishing Company, Amsterdam. Interscience Publishers, Inc., New York. Price, bound, Doll. U.S.A. 10,00.

CONTENTS. - I. Galaxies and their stellar populations. *I:* W. BAADE, *Galaxies and their stellar populations.* - *II:* J. H. OORT, *Neutral hydrogen in galaxies.* - *III:* B. LINDBLAD, *The population types and the evolution of barred spirals.* - II. Star clusters of our galaxy as representatives of stellar populations. *I:* A. SANDAGE, *The color-magnitude diagrams of galactic and globular clusters and their interpretation as age groups.* - *II:*

A. D. THACKERAY, 47 *Tucanae, an interim report.* - *III:* A. SANDAGE, *Luminosity function of galactic clusters, globular clusters and elliptical galaxies.* - *IV:* D. J. K. O'CONNELL, *Note on binaries and theories of stellar evolution.* - III. Young population I stars in the spiral arms of our galaxy. *I:* A. BLAAUW, *Stellar associations.* - *II:* G. H. HERBIG, *T Tauri stars, flare stars, and related objects as members of stellar associations.* - *III:* A. SANDAGE, *NGC* 2264 *and M* 8 *as examples of very young stellar associations which are still partly in the stage of Kelvin contraction.* - IV. Physical variable stars and stellar populations some special types of stars. *I:* W. BAADE, *Physical variable stars and stellar populations.* - *II:* J. J. NASSAU, *M-type stars and red variables in the direction of the galactic centre.* - *III:* J. J. NASSAU, *Carbon and S-Type stars.* - *IV:* A. D. THACKERAY, *The magellanic clouds and stellar populations.* - V. Stellar evolution and element abundances. *I:* M. SCHWARZSCHILD: *Theory of stellar evolution and the age sequence of stellar populations.* - *II:* F. HOYLE, *Remarks on the computation of evolutionary tracks.* - *III:* E. E. SALPETER, *Statistics of stellar evolution.* - *IV:* B. STROEMGREN, *Composition differences between stellar populations.* - *V:* W. A. FOWLER, *Nuclear processes and element synthesis in stars.* - *VI:* F. HOYLE, *The astrophysical implications of element synthesis.* - VI. Stellar populations in our own galaxy. *I:* A. SANDAGE: *The stars within* 15 *parsecs of the sun.* - *II:* W. BAADE, *The population of the galactic nucleus and the evidence for the presence of an old population pervading the whole disk of our galaxy.* - *III:* W. W. MORGAN, *Some characteristics of the strong and weak-line stars.* - *IV:* W. W. MORGAN, *Some features of stellar populations as determined from integrated spectra.* - *V:* A. BLAAUW, *Kinematic properties of the strong and weak-line stars.* - *VI:* D. CHALONGE, *Classification spectrophotométrique des populations stellaires.* - *VII:* B. STROEMGREN, *Spectrophotometric classification of the population groups.* - VII. Population groups and kinematic behaviour in our galaxy evolution of our galaxy. *I:* J. H. OORT, *Dynamics and evolution of the galaxy, in so far as relevant to the problem of the populations.* - *II:* F. HOYLE, *On the formation of galaxies and type II stars.* - *III:* L. SPITZER, *Mass exchange with the interstellar medium and the formation of type I stars.* - *IV:* B. LINDBLAD, *The vertex deviation of the velocity ellipsoid and the evolution of type I stars in our galaxy.* - *V:* G. LEMAITRE, *Instability in the expanding universe and its astronomical implications.* - VIII. Summary of the discussions. *I:* F. HOYLE, *Summary, from a physical point of view.* - *II:* J. H. OORT, *Summary, from the astronomical point of view.* - Conclusions. Name index.

COSTA DE BEAUREGARD, O. - **Théorie synthétique de la relativité restreinte et des quanta.** Préface de M. LÉVY. Un vol. in-8 (de la série *Les grands problèmes des sciences*, vol. VIII), de XII-200 pages, avec 12 figures. Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1957. Prix, broché, FF 3.800.

Le lecteur ne devra pas chercher dans cet ouvrage un traité complet de théorie quantique des champs. Les difficiles problèmes de traitement des quantités infinies, la méthode de renormalisation, la question très à l'ordre du jour de la cohérence interne de l'électrodynamique quantique, ne sont pas abordés, de même que le calcul des effets qui proviennent essentiellement de la quantification du champ tels que les déplacements de Lamb ou le moment magnétique anormal de l'électron. Mais il n'est pas douteux que, pour de nombreux physiciens qui ont, par leur éducation, été habitués à une certaine exigence de rigueur mathématique, les mémoires qui traitent de ces questions plus spéciales sont d'un abord particulièrement rebutant, car les fondements mêmes du formalisme qu'ils utilisent n'apparaissent pas clairement. C'est pour cette raison que l'ouvrage de M. Costa de Beauregard sera d'une grande utilité. La lecture en sera d'autant plus attachante que les questions d'ordre philosophique sous-jacentes aux développements modernes de la théorie quantique relativiste n'y sont à aucun moment oubliées, et que, sous le spécialiste de Physique mathématique, on aperçoit à chaque instant « l'honnête homme » à qui aucun des problèmes qui devraient préoccuper le savant d'aujourd'hui ne sont étrangers.

SOMMAIRE. - *I: Introduction.* - *II: La forme covariante minkowskienne de la théorie de la complémentarité.* - *III: La mécanique analytique relativiste du point électriquement chargé.* - *IV: La mécanique ondulatoire à l'approximation géométrique* (*Louis de Broglie*, 1923-1925). - *V: Mécanique ondulatoire: particule libre de spin non spécifié.* - *VI: Mécanique ondulatoire: particule libre à spin.* - *VII: Mécanique ondulatoire: particule plongée dans un champ.* - *VIII: Le formalisme de Von Neumann transporté dans notre théorie.* - *IX: Superquantification* (*méthode de R. Potier*). - *X: La théorie quantique des champs selon Tomonaga et Schwinger.* - *XI: Déduction des règles de Feynman par la méthode de Dyson.* - *XII: La mécanique analytique relativiste des systèmes de points électriquement chargés* (*Wheeler et Feynman*). - *XIII: Symétrie microscopique et dissymétrie macroscopique entre avenir et passé.* - Bibliographie. Index des auteurs cités.

DERANIYAGALA, P. E. P. - **The pleistocene of Ceylon.** A vol. in-8 (of the *Ceylon National Museums publications*) of x-164 pages, with 40 figures, XXXIII tables and LVIII plates. Colombo National Museum, Colombo, 1958. Price, unbound, Rs. 8/50.

The youngest of the geological epochs is the Pleistocene and as such it contains a wealth of information regarding the last changes undergone by the earth, its flora and its fauna. It also yields more data regarding the immediate ancestors of the families and genera of living plants and animals than the others, while one of the most characteristic products of its evolution is man himself who together with the hippopotamus has existed as several species and subspecies during different « ages » of this epoch. Although a comparatively well established system exists for elucidating the Pleistocene of countries affected by the fluctuation of the northern ice cap, those near the equator lack any outstanding phenomenon which could be similarly utilized, consequently new methods have to be laboriously invented for arriving at results that are readily obtained in countries of the former category. The little known Pleistocene deposits of the Island sprang into scientific prominence with the discovery that they contain fossils of the Indian Shivalik system. In India these do not occur in that large portion of its peninsula south of the Godavari river, which fact renders this remnant in Ceylon of much value in solving various problems connected with the natural sciences of south-east Asia. Hitherto one of the major gaps in the geolcgical knowledge of Ceylon was with regard to its Pleistocene deposits, which appear on maps as a band about 140 miles long and 15 miles wide, stretching from the West to the North, although in fact they overlie a much larger area both superficially and uncomformably. Their value in deciphering the Island's past climates and land surfaces, in tracing the course of animal and human emigration and evolution, and the occurrence therein of its best deposits of heavy earth minerals and gem stones, invite a closer study of the epoch than has so far been devoted to it. The writer's interest in this epoch had its origin in his study of the Island's vertebrates, which raised problems regarding their origin, manner of entry into Ceylon, isolation, evolution in this isolated environment and similar problems which await the full time attention of many workers. To these the present volume can only give the initial impetus. The great lack of literature, complete absence of fellow paleontologists and comparative material both recent as well as fossil in Ceylon has rendered the writing of this volume unusually difficult. To this is added the absence of uniformity among paleontologists in classification and terminology which has rendered it necessary to set down the systems here adopted at appropriate points in the volume.

DUJARRIC DE LA RIVIÈRE, R. et CHABRIER, M. - **La vie et l'oeuvre de Lavoisier d'après ses écrits.** Un vol. in-8, de 316 pages. Éditions Albin Michel, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.500.

En cette année 1959 où, sur l'initiative de l'Union Internationale d'Histoire et de Philosophie des Sciences, le Comité National français organise des Journées d'Étude sur Lavoisier et la Chimie au XVIIIe siècle et au moment où l'Académie des Sciences poursuit la publication de la correspondance inédite du grand chimiste, ce livre nous rappelle ce que furent sa vie et son oeuvre en mettant en relief la personnalité du Chimiste, en prenant pour base l'analyse de ses écrits, en essayant même de dégager, par l'étude de ceux-ci, les principes de sa méthode de travail. L'oeuvre de Lavoisier étant aussi importante que variée, les auteurs en en extrait quelques textes qui se rapportent aux sujets les plus divers: *géologie, chimie, physiologie, finances, économie politique, agronomie.* Dans une première partie biographique, ils font revivre, en le replaçant dans son milieu, l'homme éminent qui a su se distinguer aussi bien dans ses fonctions administratives: fermier général, régisseur des poudres, académicien, que dans ses travaux scientifiques ou économiques. Lavoisier exerça, en effet, son activité avec un égal bonheur dans ces divers domaines à telle enseigne que, tout en poursuivant des recherches de science pure, il proposait en septembre 1787, à l'Assemblée de l'Orléanais, la création d'une « caisse de retraite contre la vieillesse et d'assurance contre les atteintes de la misère » qui peut être considérée comme la première tentative d'une organisation de solidarité sociale.

SOMMAIRE. - I. Biographie de Lavoisier. *I: Les années de jeunesse. Les débuts scientifiques. - II: Lavoisier à l'Académie des Sciences. - III: La Ferme générale. Le mariage. L'Arsenal. - IV: Les dernières années. La Révolution. Le Tribunal criminel révolutionnaire.* - II. Méthode de travail de Lavoisier. - III. Exposé des travaux de Lavoisier et pages choisies de son oeuvre. *I: Sciences. - II: L'Académie des Sciences. - III: Finances. - IV: Administration. - V: Agronomie.* - Bibliographie.

FRERI, M. - **Spettrografia ultrarossa applicata alla chimica organica (1942-1953).** Un vol. in-8, di 232 pagine, con 44 figure e XVIII tavole. Carlo Manfredi Editore, Milano, 1956. Prezzo, non rilegato, L. 3.500.

Si tratta di una rassegna dei lavori fatti nel breve periodo di dieci anni, dal 1942 al 1953, e divisi per argomenti secondo la prassi seguita nella chimica organica classica: idrocarburi, alogeno-derivati, aldeidi, chetoni, acidi, proteine. Questi capitoli sono preceduti da qualche pagina sopra i principali modi di vibrazione, sopra il calcolo e la valutazione delle costanti di forza, ecc. ecc. L'ultimo capitolo è dedicato alle applicazioni più strettamente analitiche e quindi al coefficiente di assorbimento molecolare che in questo campo ha una importanza molto grande. La rassegna è opportunamente integrata dall'elenco alfabetico per autori e dall'indice per materie, di tutti i lavori pubblicati nei più importanti periodici ed attinenti alla spettrografia ultrarossa: si tratta di più di mille pubblicazioni che svolgono temi di chimica organica, di chimica inorganica, di costruzione o modifiche di apparecchi, di questioni teoriche, ecc. ecc.

SOMMARIO. - *I: Idrocarburi. Oscillazioni del legame carbonio-idrogeno. - II: Oscillazioni dello scheletro. - III: Alogenoderivati. - IV: Alcooli e fenoli. - V: Aleidi e chetoni. - VI: Acidi carbossilici, sali, eteri sali. - VII: Amminoacidi, polipeptidi, proteine. - VIII: Coefficiente molecolare di assorbimento ed intensità delle bande.* - Elenco dei periodici. Indice per autori. Indice per materie.

GUYOT, C. - **La minéralogie.** Un vol. in-16 (de la collection « *Que sais-je?* » n. 794), de 128 pages, avec 103 figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 180.

SOMMAIRE. - Généralités: *Minéraux, roches, minerais, minéralogie. - I: Caractères extérieurs des minéraux. - II: Propriétés cristallines des cristaux. - III: Aspect naturel des cristaux. - IV: Identification d'un minéral. - V: Propriétés optiques des cristaux. - VI: Radioactivité des minéraux. - VII: Pyroélectricité. Piézoélectricité. Magnétisme. Photoluminescence.* - Conclusion.

HENRIET, P. - **Fonctionnement et protection des réseaux de transport d'électricité.** Leçons professées à l'École Supérieure d'électricité. Un vol. in-8, de 374 pages, avec 164 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.800.

Alors qu'un certain nombre d'ouvrages de classe internationale concernant les réseaux de transport d'électricité viennent de paraître notamment aux États-Unis, en Angleterre, en U.R.S.S. la littérature française électrotechnique, dans ce domaine, ne s'était que peu renouvelée depuis la parution, en 1935, de l'ouvrage du regretté Jean Fallou *Les Réseaux de Transmission d'Energie.* Pourtant quel développement prodigieux est celui des réseaux de transport depuis ces 25 dernières années! Développement lié d'ailleurs à la croissance exponentielle de la consommation d'énergie électrique: les réseaux de transport se développent en surface dans le monde entier, presque ignorants des frontières politiques, les interconnexions s'étendent tant en Europe que aux États-Unis, les puissances transitées ne cessent de croître nécessitant des tensions de plus en plus élevées. Cet ouvrage, à tous égards, vient donc particulièrement à son heure. Par ailleurs, un très grand nombre d'exemples numériques permettent, tant aux élèves Ingénieurs qu'aux Ingénieurs confirmés, de résoudre rapidement certains problèmes d'intérêt pratique qui peuvent se présenter à eux et aident à la compréhension des problèmes délicats relatifs au transport de l'énergie. Ce livre est d'une actualité durable car il s'adresse à l'intelligence du lecteur plutôt qu'à sa mémoire, il s'attache plus à faire comprendre les méthodes et principes qu'à détailler les subtilités de nouvelles techniques. L'expérience de Pierre Henriet, condensée dans cet ouvrage, sera donc de la plus grande utilité à tous ceux qui désirent comprendre aussi bien les problèmes qui se posent à l'échelle des interconnexions internationales qu'à celle plus réduite des réseaux locaux.

SOMMAIRE. - *I: Détermination des tensions, des courants, des puissances, en différents points d'un réseau. - II: Réglage de la tension et de la puissance réactive dans les réseaux de transport. - III: Étude des réseaux boucles. - IV: Courants de court-circuit. - V: Calcul de quelques régimes dyssymétriques. - VI: Stabilité des réseaux. - VII: Étude des systèmes de protection.*

HOUWINK, R. - **Elasticity, plasticity and structure of matter.** With a chapter on the *Plasticity of crystals* by Dr. W. G. BURGERS. Second Edition. A vol. in-8, of XVIII-368 pages, with 214 figures and XL tables. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,45.

After this book had been out of print for several years the opportunity came, in 1952, to produce a new edition by the photographic process. It has been found possible at the same time to introduce a number of corrections, and to bring up to date certain parts that had become obsolete. The Houwink book is a standard treatise on the rheological aspects of such technically important solids as crystals, resins, textiles, rubber and clay. The first part of the book covers general physical and mathematical aspects of plasticity, elasticity and viscosity. Houwink also combines the findings of physics and chemistry in a concise, yet detailed examination of such topics as deformations, internal structure of matter in relation to elastic and plastic behaviour, and formation of solid matter from a fluid. A special 55-page chapter by Dr. W. G. Burgers summarizes the recent work on crystal flow. The author's interest is in the deliberate synthesis of materials with predicted desired properties. Having derived a body of principles in the earlier chapters, the author applies them to common processes involving substances such as clay, glass, asphalt, baker's dough, textiles, rubber paints and lacquers.

CONTENTS. - *I: Elastic and plastic deformations. - II: General remarks about the internal structure of matter in relation to its elastic and plastic behaviour. - III: The formation of solid matter from a fluid, and its consequence with regard to viscosity, plasticity and elasticity. - IV: Conditions for the elastic and plastic behaviour of matter. - V: Plasticity of crystals*, by W. G. BURGERS (Eindhoven). - *VI: Amorphous substances (glass, resins, asphalt). - VII: Rubber, gutta-percha, balata. - VIII: Cellulose and its derivatives: starch. - IX: Proteins. - X: Baker's dough. - XI: Paints and lacquers. - XII: Clay. - XIII: Sulphur.* - Notations. Index (Authors and subjects).

SCHEICHL, L. - **Brandlehre und chemischer Brandschutz. Eine Einführung in die Grundlagen.** Zweite ergänzte und erweiterte Auflage. Ein Band in-8, von XXIV-424 Seiten, mit 47 Abbildungen und Zwei Tafeln. Dr. Alfred Hüthig Verlag GMBH, Heidelberg, 1958. Preis, geb., D.M. 23.

Zum ersten Male wurde der Versuch unternommen, die Kenntnisse über den Brennvorgang als physikalisch-chemisches Problem in einer Monographie systematisch zusammenzustellen. Zur Erleichterung des Verständnisses wurde dabei die Thermodynamik als wichtigste Grundlage sehr eingehend behandelt. Anschliessend wird die Kinetik der Brände erörtert; hierbei werden neueste Erkenntnisse mitgeteilt, die bisher noch nicht Eingang in das allgemeine Brandschutzschrifttum gefunden haben. Aus dem Wissen um den Brennvorgang wird der Brandschutz abgeleitet, der getrennt als vorbeugender chemischer Brandschutz und abwehrender chemischer Brandschutz dargestellt ist. Der systematischen Behandlung des Stoffes entsprechend, werden die verschiedenen, Effekte herausgearbeitet, die bei der Ablöschung eines Brandes durch Verdünnung des Sauerstoffs, durch Kühlung, Erstickung und Katalysehemmung wirksam werden. Nach diesem System werden die einzelnen Löschmittel eingeteilt. Die Chemie dieser Mittel nimmt einen breiten Raum ein und vermittelt dem Praktiker wertvolle Aufschlüsse für die Löschtechnik. Besonders hingewiesen sei auf die ausführlichen Kapitel über Trockenlöschpulver und Schäume.

INHALT. - I. Brandlehre. *I: Der Chemismus der Brände. - II: Die Thermodynamik der Brände. - III: Die Kinetik der Brände.* - II. Der Vorbeugende chemische Brandschutz. *I: Unbrennbare und schwerentflammbare Werkstoffe. - II: Herabsetzung der Entflammbarkeit. - III: Die Verhinderung elektrostatischer Aufladungen. - IV: Die Verhütung von Schlagwetterexplosionen und Grubenbränden im Bergbau. - V: Verhütung von Mineralöl-Tankbränden.* - III. Der Abwehrende chemische Brandschutz. *I: Allgemeine Betrachtungen über den Löschvorgang. - II: Die Chemie der Feuerlöschmittel. - III: Chemische Probleme beim Einsatz der Löschmittel in einigen besonderen Fällen.* - Sachverzeichnis. Namenverzeichnis.

STIRTON, R. A. - **Time, life, and Man. The fossil record.** A vol. in-8, of XII-558 pages, with 291 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 9,00.

This book provides a comprehensive treatment of paleontology, outlining methods and principles. It includes a condensed classification of plants and animals; a discussion of the sequence of life and environments; and special sections on selected subjects, such as dinosaurs, horses, ammonites, birds, and man. The author emphasizes: identification, form and function, associations of plants and animals, evolution in the different groups of organisms, and dispersal and distribution of plants and animals through time and space. Attention is given to historical incidents throughout the text. A spe-

cial feature of the book is the inclusion of methods of locating, collecting, and curating specimens, as well as preparing them for study.

CONTENTS. - *I: Paleontology: objectives, definition, and scope. - II: Fossils and their preservation. - III: Methods in paleontology. - IV: Evolution, zoogeography, systematics, and nomenclature. - V: Stratigraphy, geochronology, correlation, and geologic time. - VI: History of paleontology. - VII: Classification. - VIII: Pre-Cambrian and the beginning of life. - IX: Paleozoic Era. - X: Cambrian Period. - XI: Ordovician Period. - XII: Silurian Period. - XIII: Devonian Period. - XIV: Mississipian Period. - XV: Pennsylvanian Period. - XVI: Permian Period. - XVII: Mesozoic Era. - XVIII: Triassic Period. - XIX: Jurassic Period. - XX: Cretaceous Period. - XXI: Cenozoic Era. - XXII: Tertiary life in the sea. - XXIII: Tertiary life on land. - XXIV: Pleistocene Epoch. - XXV: Foraminifera and oil. - XXVI: Cephalopods and structures in ammonites. - XXVII: Highlights in the evolution of plants. - XXVIII: Highlights in the evolution of vertebrates. - XXIX: Dinosaurs. - XXX: Birds. - XXXI: Evolution of horses. - XXXII: Lemurs, tarsiers, monkeys, and apes. - XXXIII: Prehistoric Men.* - Bibliography. Index.

WEBER, H. - **Die Oberflächenformen des festen Landes.** Ein Band in-8, von VIII-350 Seiten, mit 245 Abbildungen im Text und CIII Bildern auf XXXIV Tafeln. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1958. Preis, geb., D. M. 28,80.

Die Oberflächenformen des festen Landes sind nicht beständig. Durch den Einfluss der verschiedensten Faktoren und deren wechselndes Zusammenspiel unterliegen sie der steten Veränderung. Die formenerzeugenden Kräfte und ihre Wirksamkeit im einzelnen und im Komplex zu untersuchen ist Aufgabe der allgemeinen Geomorphologie, in die das vorliegende Buch einführen will. Bei der Gliederung und Darstellung wurden z. T. neue Wege beschritten. So ist auf die bisher vielfach üblich gewesene Skizzierung des Lehrstoffes der allgemeinen Geologie, da sie bei der notwendigen Kürze ohnehin unzureichend hätte bleiben müssen, zugunsten einer eingehenderen Behandlung des spezifisch morphologischen Stoffes verzichtet worden. Besonderer Wert wurde auf eine klare Trennung der endo- und der exogenen formenbildenden Faktoren gelegt. In zunehmendem Masse hat der Einfluss der wechselnden atmosphärischen Verhältnisse auf die Gestalt der Erdöberflache das Interesse der Forschung erregt. Daher wird der exogene Formenschatz getrennt nach den grossen Klimagebieten dargeboten, und den einzelnen Kapiteln sind jeweils kurze klimatische Charakteristiken beigegeben. Am besten durchforscht und der grossen Mehrzahl der Leser aus eigener Anschauung bekannt ist der feuchtgemässigte Bereich; er wurde deshalb auch in den Mittelpunkt der Betrachtung gestellt. Zur besseren Erläuterung der in klarer Sprache verfassten Darlegungen wurde das Buch mit einer sehr grossen Anzahl ausgesuchter Abbildungen sowohl im Text als auch im Anhang ausgestattet.

INHALT. - *I: Die Erdkruste als substantielle Grundlage der Formenbildung. - II: Die formenerzeugenden Faktoren. - III: Endogene Formen. - IV: Exogene Formen der feuchtgemässigten Klimate. - V: Exogene Formen der übrigen Klimagebiete. - VI: Formenbildung an der Meeresküste.* - Sachregister. Ortsregister. Autorenregister. Bildanhang.

ZWORYKIN, V. K. e MORTON, G. A. - **La Televisione. Trasmissione delle immagini monocrome ed a colori.** Un vol. in-8, di XII-864 pagine, con 703 illustrazioni in bianco e nero e I tavola a colori. Sansoni Editore, Firenze, 1959. Prezzo, rilegato, L. 12.000.

La comparsa in veste italiana del volume sulla televisione di Zworykin e Morton rappresenta un avvenimento per lo studioso, il tecnico e l'amatore. Per la prima volta, infatti, ad opera di due pionieri, studiosi ed inventori valenti nel campo della televisione, appare in Italia una trattazione completa ed approfondita della televisione a colori e della televisione industriale. La materia è ripartita in 4 parti, consistenti complessivamente in XXI capitoli, ciascuno fornito di una estesa appendice bibliografica. Nella Prima Parte sono descritti i fenomeni fisici sui quali la televisione è fondata; nella Seconda i princìpi fondamentali della televisione; nella Terza i singoli componenti del sistema televisivo, incominciando dai tubi della televisione, quali l'orthicon ad immagine ed il vidicon; la Quarta esamina i più recenti sviluppi della materia e tratta anche la televisione a colori. Negli ultimi capitoli vengono esaminate le applicazioni televisive in campo industriale, ed i problemi inerenti alla telediffusione di programmi, lo studio TV, la preparazione dei programmi, la stazione, le reti a ponte radio ed a cavo coassiale. Il volume è completato da un dettagliato indice analitico degli argomenti.

SOMMARIO. - I. Princìpi fisici fondamentali. *I: Fisica elettronica. - II: Sostanze fluorescenti. - III: Ottica elettronica. - IV: Sistemi ottico-elettronici.* - II. I princìpi della

televisione. *V: Princìpi fondamentali. - VI: Trasmissione e ricezione di immagini ad alta definizione. - VII: Dispositivi di ripresa. - VIII: Dispositivi per la riproduzione delle immagini.* - III. I componenti di un sistema televisivo elettronico. *IX: L'iconoscopio. - X: Tubi da presa. - XI: Il cinescopio. - XII: Il cannone elettronico. - XIII: L'amplificatore video. - XIV: Scansione e sincronizzazione. - XV: Il trasmettitore. - XVI: Il ricevitore.* - IV. Televisione a colori, televisione industriale, sistemi di televisione. *XVII: Nozioni fondamentali sulla televisione a colori. - XVIII: Princìpi teorici della televisione a colori. - XIX: Sistemi pratici di televisione a colori. - XX: La televisione industriale. - XXI: Sistemi pratici di televisione.* - Indice analitico.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Annual review of Physiology 1959.** Edited by V. E. HALL, F. A. FUHRMAN and A. C. GIESE. A vol. in-8, of VIII-636 pages, with I plate. Published by Annual Reviews, Inc., and the American Physiological Society. On sale by Annual Reviews, Inc., Palo Alto (Cal., U.S.A.), 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,50.

CONTENTS. - *I: The heat production of muscle and nerve,* 1848-1914 (by A. V. HILL). - *II: Transport through biological membranes* (by F. A. FUHRMAN). - *III: Chemical influences on cell division and development* (by A. D. BASS). - *IV: Connective and supporting tissues: bone* (by F. C. MCLEAN and A. M. BUDY). - *V: Heat and cold* (by H. HENSEL). - *VI: Kidney, water and electrolyte metabolism* (by E. E. SELKURT). - *VII: Respiration* (by H.-H. WANG and S. C. WANG). - *VIII: Digestive system* (by H. W. DAVENPORT). - *IX: Heart* (by A. M. SCHER). - *X: Peripheral circulation* (by A. C. GUYTON). - *XI: Blood clotting: the plasma procoagulants* (by K. M. BRINKHOUS). - *XII: Biophysical aspects of conduction and transmission in the nervous system* (by J. M. TOBIAS). - *XIII: Somatic functions of the nervous system* (by C. G. BERNHARD). - *XIV: Visceral functions of the nervous system* (by J. W. MASON). - *XV: High functions of the nervous system* (by J. OLDS). - *XVI: Adenohypophysis and adrenal cortex* (by M. SAFFRAN and J. SAFFRAN). - *XVII: The pancreas: Insulin and glucagon* (by F. D. W. LUKENS). - *XVIII: Recent russian research in metabolism and endocrinology* (by H. M. LEICESTER). - *XIX: Reproduction* (by R. CALDEYRO-BARCIA, S. V. POSE, Y. SICA-BLANCO, C. FIELITZ and L. A. CIBILS). - *XX: Comparative physiology: annual reproductive cycles of marine invertebrates* (by A. C. GIESE). - Indexes.

***. - **Contributi dell'Istituto di Psicologia.** Serie XXII. Un vol. in-8 (delle *Pubblicazioni dell'Università Cattolica del Sacro Cuore,* Nuova Serie, vol. LXVIII), di VIII-372 pagine, con molte figure e molte tavole. Società Editrice « Vita e Pensiero », Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 7.000.

Nei due volumi: Serie ventunesima e Serie ventiduesima dei *Contributi dell'Istituto di psicologia sperimentale* sono riprodotti alcuni dei lavori compiuti negli anni accademici 1954-1955 e 1955-1956. Abbiamo già dato il sommario del vol. XXI a pag. 52 degli O. R. del fascicolo di aprile 1959. Qui diamo il contenuto di questo vol. XXII.

SOMMARIO. - *I:* A. GEMELLI, *The human personality in modern applied psychology. - II:* A. GEMELLI e F. ALBERONI, *Experimental research on the concept of chance. - III:* L. ANCONA, *La motivation au point de vue clinique. - IV:* A. GEMELLI e L. ANCONA, *Il colloquio come strumento di indagine in psicologia sociale e clinica. - V:* M. CESA-BIANCHI e A. QUADRIO, *Alcune considerazioni sul problema del riconoscimento visivo. - VI:* M. CESA-BIANCHI e E. SPALTRO, *Ricerche sugli aspetti psicosociologici della mobilità dei lavoratori. - VII:* M. CESA-BIANCHI, E. SPALTRO e G. TRENTINI, *Criteri orientativi per gli studi medici. - VIII:* J. W. BLACK, *The voice of University students in Italy and the United States. - IX:* F. ALBERONI, *Contribution to the study of subjective probability. - X:* F. ALBERONI, *Contributo allo studio della probabilità soggettiva: la previsione. - XI:* F. ALBERONI, *Fattori antero e retroattivi ed errore testimoniale. - XII:* F. ALBERONI, *La stima dell'errore nei problemi di regressione multipla. - XIII:* F. ALBERONI, *Alcune considerazioni critiche sulle ricerche motivazionali. - XIV:* A. PERUGIA, *Fattori determinanti la discriminazione estetica fra configurazioni percettive. - XV:* A. QUADRIO, *Difficoltà di adattamento dei lavoratori anziani di fronte ai cambiamenti. - XVI:* A. QUADRIO, *La tol-*

leranza di « ambiguità » come misura del « livello di aspirazione ». - XVII: A. QUADRIO, *La trasformazione della figura del « leader » nell'industria. - XVIII:* A. QUADRIO, *L'influenza dei fattori normali sulla soglia di fusione di stimoli luminosi intermittenti. - XIX:* P. F. GALLI, *Diagnose und Prognose mit psychologischen Tests für die Psychotherapie. - XX:* P. F. GALLI, *La determinazione della frequenza critica di fusione degli stimoli luminosi intermittenti mediante condizionamento del riflesso psicogalvanico. - XXI:* E. SPALTRO, *Lo studio del fattore umano in una lavorazione automatica. - XXII:* E. SPALTRO, *Le scale di valutazione soggettiva. - XXIII:* E. SPALTRO, *Percezione di stimoli e spettative. - XXIV:* E. SPALTRO, *L'incertezza in psicologia. - XXV:* E. SPALTRO, *Confronto tra scale soggettive individuali di valutazione.*

FISHER, R. A. - **The genetical theory of Natural Selection.** Second revised Edition. A vol. in-8, of XIV-292 pages, with 11 figures, XII tables and II plates. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, paperbound, Doll. U.S.A. 1,85.

The book begins with an examination of the reasoning which underlay Darwin's argument which had largely been lost sight of in subsequent decades. This was based upon the concept of « blending inheritance » and although Darwin avoided the Lamarckian error of ascribing evolutionary importance to «the inheritance of acquired characters», his theoretical acceptance of it as a fact, makes a restatement of Selection Theory in terms of particulate inheritance much overdue. After restating the theory in mathematical form, special features which exhibit the effects of particulate inheritance are examined, such as the evolution of dominance, and the maintenance of specific variability; then the more familiar evolutionary topics such as mimicry and Sexual Selection. Finally, there is a series of five chapters on the special circumstances of Man as a social animal with individualistic reproduction.

CONTENTS. - *I: The nature of inheritance. - II: The fundamental theorem of Natural Selection. - III: The evolution of dominance. - IV: Variations determined by mutation and selection. - V: Variation as determined by mutation and selection* (continued). - *VI: Sexual reproduction and Sexual Selection. - VII: Mimicry. - VIII: Man and society. - IX: The inheritance of human fertility. - X: Reproduction in relation to social class. - XI: Social selection of fertility. - XII: Conditions of permanent civilization.* - Works cited. Index.

GAMNA, C. e GIORDANO, C. - **Terapia medica attuale.** Seconda Edizione, completamente rinnovata ed ampliata. **Volume Primo.** Un vol. in-8, di XVI-932 pagine, con 24 figure e XXXVI tabelle. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 8.500.

È questo il primo di quattro volumi di cui consterà l'opera completa. L'indirizzo ispiratore dettato dal Gamna e cioè di far prevalere, nell'esposizione della terapia medica, la stretta aderenza dell'« indicazione terapeutica dedotta razionalmente dalla considerazione della situazione morbosa e dalle risorse curative a nostra disposizione », è stato favorevolmente accolto. Il consenso dei Medici è stato dimostrato infatti dal rapido esaurimento della prima edizione 1947 e della sua ristampa. Ma la rapida evoluzione avuta dalla terapia medica in questo ultimo decennio ha reso necessario il completo rifacimento del trattato. C. Giordano, al quale questo compito è stato affidato, ha inoltre ampliato la materia, comprendendo anche quelle branche della Medicina ad orientamento specialistico che, oltre alle pratiche chirurgiche, oggi dispongono di una efficace terapia medica, che si avvale di farmaci di patrimonio comune (antibiotici, chemioterapici, vitamine, ormoni, ecc.). Il medico ha così a disposizione un grande materiale di consultazione, al quale può utilmente attingere in tutte le evenienze della vita professionale. Sebbene ricca di dottrina, l'opera ha intendimenti pratici in quanto fornisce notizie sull'uso dei farmaci, sulla loro posologia in rapporto con le diverse condizioni morbose e l'età dei pazienti, e sui danni che essi possono causare. Alcuni capitoli riferiscono le principali e più moderne nozioni sulla terapia termale e idropinica, climatica, fisica, di rieducazione, ecc. Sono segnalate le condizioni morbose in cui è consigliabile il ricovero ospedaliero, l'intervento chirurgico, e si dà notizia delle pratiche utili per l'adeguata preparazione dell'ammalato all'intervento. La profilassi è ampiamente e compiutamente trattata. Sono messi in evidenza i risultati raggiunti in tutti i campi della patologia, affinchè il medico si faccia convinto propugnatore di tutti i mezzi profilattici oggi a disposizione e possa coadiuvare nel modo migliore l'opera delle Autorità sanitarie preposte alla difesa della salute pubblica. Brevi, ma aggiornate notizie, sono date sulla eziopatogenesi, sulla fisiopatologia, sulla sintomatologia, sul decorso e sulle complicazioni delle malattie, notizie che possono essere di guida ad una adeguata profilassi e terapia. La grande mole dell'opera ha reso necessario il contributo di numerosi Collaboratori,

al fine di consegnare, contemporaneamente ed egualmente aggiornati, i diversi capitoli alla stampa, perchè tutti e quattro i grandi volumi che la comprendono possano venire licenziati in un breve lasso di tempo.

SOMMARIO. - **Volume I.** *I: Cenni generali sulla profilassi e sulla terapia delle malattie d'infezione e d'infestazione* (di C. GIORDANO). - *II: Antibiotici e chemioterapici* (di E. ANGLESIO). - *III: Terapia delle malattie infettive* (di A. CIONINI, P. M. CASASSA, L. CANNAVÒ, N. PUGLISI, F. TIGANO e G. QUATTROCCHI). - *IV: Terapia delle malattie da carenza e disquilibri alimentari* (di A. GALEONE). - *V: Alimentazione del neonato, del lattante e del bambino* (di A. LUCCA e I. LANZA). - *VI: Terapia delle malattie della nutrizione e dell'infanzia* (di A. FOA). - *VII: Terapia delle malattie del neonato* (di A. FOA). - *VIII: Malattie del ricambio* (di S. BATTISTINI).

GREENSTEIN, J. P. - **Biochimica del cancro.** Traduzione sulla Seconda Edizione americana a cura del Prof. A. P. M. CAPPA. Sotto la direzione del Prof. G. MOTTURA. Un vol. in-8, di XII-720 pagine, con 65 figure e 177 tavole. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 8.500.

Il cancro rappresenta uno dei più gravi problemi della medicina e della biologia; le ricerche per determinarne le cause, lo sviluppo e i mezzi di cura costituiscono una delle attività scientifiche più complesse dei tempi moderni. Le ricerche sul cancro si trovano a partecipare di molte discipline scientifiche indipendenti, come la biologia, la chimica e la fisica, e i risultati più validi si ottengono quando le idee, le scoperte e le tecniche di queste varie discipline vengano liberamente scambiate. Nessuno può arrivare da solo a conoscere a fondo tutto ciò che riguarda gli studi sul cancro, nè, seguendo i moderni sistemi di ricerca, può arrivare isolatamente a conseguire risultati soddisfacenti in una particolare disciplina scientifica se non è in possesso anche di cognizioni e criteri di valutazione sulle altre scienze attinenti allo stesso problema. Il presente volume tratta della applicazione allo studio del cancro di una di queste discipline, la biochimica, e comprende una breve descrizione di quegli studi biochimici che hanno dato risultati interessanti e significativi. Il materiale raccolto è stato suddiviso in tre grandi sezioni che riguardano rispettivamente l'induzione dei tumori, la possibilità di influire sulla induzione dei tumori e la descrizione delle proprietà chimiche dei tumori. Molti degli argomenti trattati non sono strettamente pertinenti alla biochimica, ma sono stati inclusi in questo volume perchè alcuni di essi, come per esempio l'impiego di razze pure di topi per gli esperimenti o le caratteristiche patologiche dei tumori, fanno parte delle cognizioni indispensabili allo studioso di biochimica che desideri dedicarsi allo studio del cancro. Effettivamente in nessun altro campo il biochimico è costretto a dipendere da tante discipline estranee alla sua specifica competenza. La Prima Edizione di questo libro fu scritta mentre incombeva una grande guerra. Sebbene sia stato conservato lo schema generale della Prima Edizione, i singoli capitoli sono stati snelliti in qualche punto ed ampliati in altri. Molte nuove tabelle e dati sono stati inseriti nel testo. I metodi per lo studio della cancerogenesi e della chemioterapia hanno subito un notevole sviluppo in questi ultimi tempi e in questa opera viene dato loro particolare rilievo. Anche lo studio della chimica dei portatori di tumore ha fatto grandi progressi. Considerando le ricerche compiute sul cancro dagli inizi ancora relativamente recenti fino ad oggi, è difficile non provare un senso di ottimismo. È indubbio che questi studi dovranno fornire mezzi sempre più sicuri per dominare la malattia e, finchè l'uomo dovrà lottare solamente contro la natura, la vittoria finale è sicura.

SOMMARIO. - *I: Le scienze oncologiche. - II: I fenomeni generali e la tassonomia del cancro.* - I. L'induzione dei tumori. *III: Fattori estrinseci. - IV: Fattori intrinseci.* - II. Tentativi di controllare l'induzione e l'accrescimento dei tumori. *V: Nutrizione. - VI: Endocrinologia. - VII: Chemioterapia.* - III. Le proprietà dei tumori. *VIII: Chimica dei tumori. - IX: Chimica del portatore di tumore. - X: Situazione attuale del problema.* - Indice per autore. Indice analitico.

GRMEK, M. D. - **On ageing and old age. Basic problems and historic aspects of gerontology and geriatrics.** A vol. in-8, of 106 pages, with 6 figures and III tables. Uitgeverij Dr. W. Junk, Den Haag, 1958. Price, unbound, dutch guilders 14.

CONTENTS. - *I: Definitions. - II: The causes and the nature of ageing. - III: Phases and symptoms of ageing. - IV: Longevity. - V: Rejuvenation. - VI: Geriatrics in the antiquity and the Middle Ages. - VII: From the Renaissance to the end of the 18th Century. - VIII: Geriatrics in the 19th Century. - IX: Remarks on the history of arteriosclerosis. - X: Old age as psychological and social problem. - XI: Modern geriatric movement.* - Appendix. References. Index.

NOBLE, G. K. - **The biology of the Amphibia.** A vol. in-8, of XVI-578 pages, with 174 figures. Dover Publications, Inc., New York, 1954. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,98.

This is an unabridged republication of the work in English on frogs, toads, newts, salamanders, and caecilians. It is probably the most used book in its subject in university graduate and undergraduate courses. Written by the Curator of Herpetology and Experimental Biology at the American Museum of Natural History, it is a most unusual book in being packed full of data for the specialist, yet also being a brilliant work of exposition, which can be read with profit and delight by the field naturalist or non-specialist. It is packed with fascinating information, much of it collected in one place for the first time. The author covers thorougly both living and fossil branches of amphibia. Where possible, main stress is placed upon functionings, physiology, behavior, relation to environment, although anatomy, phylogeny, ontogeny, embryology, and taxonomy are also treated in detail.

CONTENTS. - I. Their structure and functions. *I: The origin of the amphibia.* - *II: Development and heredity.* - *III: The mode of life history.* - *IV: Speciation and adaptation.* - *V: Sex and secondary sex characters.* - *VI: The integument.* - *VII: The respiratory system.* - *VIII: The circulatory system.* - *IX: The digestive system.* - *X: The skeleton.* - *XI: The muscular system.* - *XII: The urogenital system.* - *XIII: The endocrine glands.* - *XIV: The sense organs and their functions.* - *XV: The nervous system.* - *XVI: Instinct and intelligence.* - *XVII: The ways of amphibia.* - *XVIII: The relation of amphibia to their environment.* - *XIX: Geographic distribution and economic value.* - II. Relationships and classification. *Order I: Labyrinthodontia.* - *Order II: Phyllospondyli.* - *Order III: Lepospondyli.* - *Order IV: Gymnophiona.* - *Order V: Caudata.* - *Order VI: Salientia.* - Index.

PIERON, H. - **De l'actinie à l'homme. Études de psychophysiologie comparée.** Tome Second: **De l'instinct animal au psychisme humain. Affectivité et conditionnement.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique Internationale*), de 264 pages, avec 6 figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.400.

Nous avons déjà annoncé cet ouvrage à l'occasion de la parution du Tome Premier. (Voir « Scientia » Janvier 1959, Ouvrages Reçus, pag. 13). Nous donnons ici le sommaire du Tome Second.

SOMMAIRE. - I. Le rôle du sens des individualités chimiques dans le comportement animal. *I: L'évolution des sensibilités chimiques.* - *II: La différentiation des sens chimiques chez les Mollusques.* - *III: La reconnaissance olfactive chez les Fourmis.* - II. Les problèmes de l'instinct et le rôle de la dynamogénie émotionnelle. *I: La notion d'instinct.* - *II: Du tropisme à l'instinct. Le cas du géotropisme des Limaces.* - *III: Du réflexe à l'instinct: L'immobilisation protectrice.* - *IV: Les problèmes de l'autonomie et le rôle de l'émotion.* - *V: La dynamogénie émotionnelle.* - III. Le rôle de l'affectivité. Les émotions. La douleur. *I: Les données physiologiques et les théories de l'émotion.* - *II: L'affectivité sensorielle.* - *III: La psychophysiologie générale de la douleur.* - IV. De l'enfant à l'homme et de son « humanisation ». *I: Le problème du passage du psychisme animal au psychisme humain.* - *II: Pavlov et le conditionnement dans le mécanisme de l'humanisation.* - *III: La période critique pour l'humanisation de l'enfant.* - Conclusion: *Le passé et l'avenir de l'intellectualité humaine.*

PRINGLE, J. W. S. - **Insect flight.** A vol. in-8, of VIII-134 pages, with 52 figures and IV tables. Cambridge University Press, London, 1957. Price, bound, sh. 15.

The methods of experimental analysis have led in recent years to a great increase in our knowledge of the machinery of insect flight. In this monograph Dr. Pringle brings together the results of the latest investigations of the mechanics of wing motion, the structure and physiology of flight muscle, aerodynamics, sense organs and nervous coordination, and shows how a common structural plan has been perfected during the course of evolution to produce the variety of form and function found in the different insect orders. The work includes what is being carried on in the Cambridge laboratory and other parts of the world. Of particular interest is the special type of muscle found only in the higher insects and responsible for the very high wing-beat frequencies of some flies and bees. Many different lines of approach have contributed to the new understanding of insect flight, and the subject remains a promising study for entomologists, comparative physiologists and biological engineers.

CONTENTS. - *I: General anatomy of the wings and of a wing-bearing segment. - II: The form and mechanism of the wing beat. - III: The histology, physiology and biochemistry of flight muscle. - IV: Aerodynamics. - V: Nervous and sensory mechanisms.* - References. Index of insects. Index of subjects.

SNODGRASS, R. E. - **Evolution of Arthropod mechanisms.** A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 138, n. 2), of 78 pages, with 24 figures. The Smithsonian Institution, Washington, D. C., 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 0,8[illegible].

CONTENTS. - *I: Arthropod interrelationships. - II: Body segmentation. - III: Sclerotization and sclerites. - IV: Sclerotization of the body segments. - V: Intersegmental mechanisms. - VI: Folding and rolling arthropods. - VII: Tagmosis. - VIII: The segmental appendages. - IX: The insect wings.* - References.

WOODWORTH, R. S. - **Dynamics of behavior.** - A vol. in-8, of x-404 pages, with 38 figures. Methuen & Co., Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 36.

A new book by Professor Woodworth is bound to arouse widespread interest. The subject matter is the dynamic interaction of motivation, perception and learning, and it is to some extent supplementary to the same author's *Experimental Psychology*.

CONTENTS. - *I: The point of view. - II: Behavioral dynamics at the molar level. - III: Motives in operation. - IV: Outgoing motivation. - V: Theories of motivation. - VI: The control of muscular movement. - VII: Perceiving the spatial environment. - VIII: The perception of objects. - IX: cearning the environment. I: Sequence learning. - X: Learning the environment. II: Cue learning, discrimination learning. - XI: Learning the environment. III: Places and things. - XII: Concept learning and problem solving.* - Bibliographical index of authors. Subject index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques
Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften
Cencias sociológicas y económicas

BOSI, R. - **I Lapponi.** Un vol. in-8 (della collezione *Uomo e Mito*, Vol. IV), di 244 pagine, con 44 fotografie, 56 disegni e 3 carte geografiche. Il Saggiatore, Editore, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 2.500.

Sperduti nelle ultime terre d'Europa oltre il Circolo Polare Artico, in territori appartenenti alla Norvegia, alla Svezia, alla Finlandia e all'U.R.S.S., vagano ancora oggi al seguito dei branchi di renne transumanti numerose famiglie di Lapponi nomadi. I turisti che ogni anno durante la breve estate nordica, si recano in Lapponia per assistere al fenomeno del « sole di mezzanotte », incontrano nei pressi delle stazioncine delle linee ferroviarie, a Kiruna o a Rovaniemi, uomini e donne con vesti multicolori e berretti dai grandi fiocchi rossi: gente piccola di statura, sempre affabile e sorridente che vende pelli e corna di renna. Questi sono i pochi Lapponi che hanno abbandonato le mandrie e vivono di espedienti ai margini della nostra civiltà: ma il vero nucleo del popolo — un popolo antico come la glaciazione che un tempo sommerse gran parte d'Europa — vive nella tundra in eterna transumanza. Sono i Lapponi di foresta e di montagna che dipendono per la loro sopravvivenza dell'allevamento delle renne. Essi sono difficilmente raggiungibili e ancora diffidenti verso gli uomini del Sud. D'estate vivono sulle montagne del Finnmark, nei più settentrionali distretti della Norvegia, o sulla linea di displuvio tra Norvegia e Svezia, o attorno alle colline senza vegetazione del Lago Enare; d'inverno penetrano nelle fitte foreste di conifere per ripararsi dalle bufere di neve: l'inverno qui dura otto o nove mesi e i Lapponi si rifugiano sotto fragili tende o capanne di zolle e di tronchi. La loro origine e gran parte della loro storia ci sono sconosciute: gli unici documenti che rimangono del loro passato sono alcuni sci preistorici rinvenuti dagli archeologi nelle paludi gelate dell'estremo Nord, poche raffigurazioni rupestri, soprattutto sulle rocce del Mar Bianco, e i tamburi del culto magico usati dagli sciamani, che dipingevano sulle pelli scene della vîta quotidiana e personaggi divini o leggendari.

SOMMARIO. - I. Alla scoperta di un popolo. *I: La storia dei cacciatori di renne. - II: Le prime tracce storiche. - III: Missionari e mercanti scoprono un popolo pacifico.*

- II. La vita del popolo. *I: Il nucleo familiare. - II: Le abitazioni. - III: Caccia e pesca. - IV: L'allevamento delle renne. - V: Vesti, lavori manuali, cibi e bevande.* - III. La vita spirituale. *I: Il dio supremo e gli dèi naturali. - II: Il paese dei morti. - III: La festa dell'orso. - IV: Sciamani e tamburi. - V: Racconti e leggende.* - IV. Il problema delle origini. - Bibliografia. Tavole. Note alle tavole. Indice analitico.

GINI, C. in collaborazione con BARBENSI, G., GALVANI, L., GATTI, S. e PIZZETTI, E. - **Le medie.** Un vol. in-8 (della collezione « *Sociologi ed economisti* », vol. 25), di XVI-512 pagine, con 48 figure e molte tavole. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 5.800.

L'idea di tentare una trattazione comprensiva delle medie è stata suggerita all'autore, negli anni antecedenti all'ultima guerra mondiale, da varie considerazioni: da una parte dalla molteplicità dei contributi che sull'argomento si venivano pubblicando, con diversità di metodi e di obiettivi, ad opera di matematici e di statistici, spesso senza sapere gli uni degli altri; dall'altra, dall'opportunità di approfondire l'esame di alcuni argomenti di carattere generale o particolare che, in tale produzione, abbondante ma disordinata, erano trascurati. Al fine di ottenere una trattazione costruttiva, i risultati in precedenza ottenuti dovevano essere pertanto integrati, coordinati e sistemati. Le vicende della guerra rallentarono progressivamente in Italia, pur non sospendendola del tutto, l'attività scientifica e più l'attività editoriale in questo campo. Le condizioni postbelliche impedirono pure, nei primi tempi, il lavoro di cooperazione collettiva iniziato in vista della redazione del volume, cooperazione che fu ripresa, sorpassata la crisi. Il volume, che qui si presenta, costituisce pertanto il frutto di lunghe e pazienti ricerche, perseguite per oltre un ventennio.

SOMMARIO. - Introduzione. L'evoluzione del concetto di media. - I. Le medie dei caratteri quantitativi. *I: Generalità. - II: Medie analitiche. - III: Medie di posizione o non analitiche. - IV: Generalizzazione delle medie analitiche. - V: Proprietà delle medie. - VI: Limiti di medie. - VII: Relazioni tra comprensori. - VIII: Relazioni tra medie di due insiemi. - IX: Rappresentazione grafica delle medie. - X: Calcolo grafico delle medie. - XI: Semplificazioni nel calcolo delle medie.* - II. Estensione del concetto di medie alle modalità qualitative. *I: Serie statistiche. - II: Serie rettilinee. - III: Serie cicliche. - IV: Serie sconnesse.* - III. Serie dipendenti da più caratteri quantitativi o qualitativi. *I: Seriazioni a due variabili. - II: Serie ad una variabile e ad una mutabile rettilinea, o a due mutabili rettilinee. - III: Serie dipendenti da una variabile (o da una mutabile rettilinea) e da una mutabile ciclica. - IV: Serie dipendenti da due caratteri ciclici. - V: Serie dipendenti da due caratteri sconnessi. - VI: Serie dipendenti da tre caratteri quantitativi.* - - IV. Sulle applicazioni delle medie nel campo della statistica. *I: Medie reali e medie fittizie. - II: Medie oggettive e medie soggettive. - III: Medie di dati non direttamente impiegabili. - IV: Uso e mal uso delle medie.* - Bibliografia.

HUME, D. - **Discorsi politici.** Titolo originale *Political Discourses* (*1752*). Traduzione di MAURO MISUL. Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, Vol. 15), di 300 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

I *Discorsi politici*, sono un libro oggi piuttosto dimenticato, anche se fu l'unica opera di Hume che ebbe successo al suo primo apparire. È una raccolta di saggi, più modesta, nell'intenzione, degli scritti propriamente filosofici, ma che segna, con una più matura conoscenza della vita, l'affermarsi di un indirizzo concreto, rivolto con curiosità soprattutto ai problemi della società umana. Oltre a vari saggi strettamente politici, non manca neppure il progetto di uno Stato ideale, i cui lineamenti testimoniano quell'equilibrio, già accennato, tra prassi e teoria; troviamo dissertazioni su diversi problemi economici e finanziari, e il grande saggio sulla *Popolosità delle nazioni antiche*. I pregi di questi scritti non sono appariscenti. Chi vi ricerca l'originalità delle soluzioni può rimanere deluso, perchè Hume ha quasi paura dell'originalità, e dopo di aver esposto una idea, ne cerca i punti deboli. Ma alla base di tutto ciò c'è qualcosa di più del britannico non lasciarsi andare. C'è un'aderenza serena all'oggetto studiato, che spegne ogni altra passione (e anche l'attaccamento alle proprie opinioni è una passione). L'obiettività di Hume non è fredda, scostante, scientifica: egli trae gioia dalla ricerca e prova simpatia per il suo oggetto.

SOMMARIO. - *I: Sul commercio. - II: Sull'affinamento delle arti. - III: Sulla moneta. - IV: Sull'interesse. - V: Sulla bilancia commerciale. - VI: Sulla rivalità nel commercio. - VII: Sull'equilibrio di potenza. - VIII: Sulle tasse. - IX: Sul credito pubblico. - X: Su alcune singolari consuetudini. - XI: Sulla popolosità delle nazioni antiche. - XII: Sul contratto originale. - XIII: Sull'obbedienza passiva. - XIV: Sull'accordo dei partiti. - XV: Sulla dinastia protestante. - XVI: Idea di una perfetta comunità.*

MEIER, R. L. - **Modern science and the human fertility problem.** A vol. in-8, of XIV-264 pages, with 5 figures, III tables and II chartes. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,95.

The author starts from the premise that population growth is the greatest single deterrent, with the exception of war, to economic development in the poorer territories of the world. This general difficulty has led him to examine the new scientific possibilities in the control of human fertility. He has explored their potential impact on population growth as well as on the social institutions and the economies of various societies. This book is a report on his conclusions. While Dr. Meier's imaginative analyses and projections are based on the recent scientific findings in the field, he has also tied them expertly to the growing body of relevant social science data and theory. This unusual combination makes his book a valuable contribution to students and specialists in both social and natural science and responsible citizens and administrators alike.

CONTENTS. - *I: The new population problem. - II: Analysis of the social consequences of scientific discovery. - III: The human problem of microcosm. - IV: Fertility changes and developmental planning. - V: The potential breakthrough in fertility control. - VI: The prospective spread of the innovation. - VII: Concerning equilibrium in human population. - VIII: The unfinished tasks.* - Appendix. *I: Survey of studies relating to vulnerable points in the reproductive processes. - II: Oral control of conception. - III: Considerations from the future. - IV: Notes on recent research developments related to oral contraception.* - Index.

SEMJONOWITSCH BERG, L. - **Die geographischen Zonen der Sowjetunion. Band I.** Ein Band in-8, von XVI-440 Seiten, mit 58 Karten im Text, CV Bildern auf Kunstdrucktafeln und II mehrfarbigen Karten. B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1958. Preis, geb., D.M. 29,40.

INHALT. - I. Einleitung. *I: Die geographischen Landschaften. - II: Die Veränderung der Landschaften.* - II. Die Tundrenzone. *I: Allgemeine Charakteristik. - II: Das Klima. - III: Die Vegetation. - IV: Das Relief. - V: Die Tierwelt. - VI: Die Entstehung der Tundrenlandschaft.* - III. Die Waldzone. *I: Allgemeine Charakteristik.* - A) Die Taiga. *II: Das Klima. - III: Das Relief. - IV: Die Bodenarten. - V: Die Bodentypen. - VI: Die Vegetation. - VII: Die Tierwelt.* - B) Die Mischwaldzone. *VIII: Das Klima. - IX: Das Relief. - X: Die Bodenarten. - XI: Die Bodentypen. - XII: Die Vegetation. - XIII: Die Tierwelt.* - IV. Die Laubwälder des Fernen Ostens. *I: Relief und Entwässerung. - II: Das Klima. - III: Die Böden. - IV: Die Vegetation. - V: Die Tierwelt. - VI: Die Entstehung der Landschaft.* - V. Die Waldsteppe. *I: Definition und Abgrenzung. - II: Das Klima. - III: Der Löss und seine Entstehung. - IV: Das Relief. - V: Die Böden. - VI: Die Vegetation. - VII: Die Tierwelt.* - Sachregister. Ortsregister. Pflanzenregister. Quellennachweis der Bildern und Karten.

WAGRET, P. - **Les polders.** Un vol. in-8 (de la collection *La nature et l'homme*, vol. 3), de XVI-316 pages, avec 89 figures et V tableaux. Dunod Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.850.

Le terme néerlandais de *polder* remonte au XIIIe siècle; il est maintenant d'usage général dans toutes les langues. Mais le drainage et la mise en valeur des bas terrains littoraux ont commencé, bien avant notre Moyen Age, déjà plusieurs millénaires avant le Christ. Certes, l'oeuvre des Néerlandais et Flamands, poursuivie sans relâche depuis des siècles, mérite-t-elle une admiration particulière. Que ce soit au XVIIe siècle (« le Siècle d'or »), ou bien au XXe où Zuiderzée et estuaires zélandais sont en cours d'endiguement et de conquête, le *miracle hollandais* atteste le courage d'un peuple acharné à vivre. Mais il existe aussi des polders allemands, danois, britanniques, français... Les bonifications italiennes sont un autre aspect de l'entreprise civilisatrice qu'est la *poldérisation* des bas terrains, tout comme l'endiguement des rives de la baie canadienne de Fundy ou des estrans des Guyanes. L'étude des polders acquiert donc une valeur générale, loin d'être limitée à la seule Hollande. En tout cas, pour qui a suivi depuis l'épopée de 1953 les tenaces efforts des Néerlandais pour reconquérir leur sol, le travail de ces « fabricants de terre arable » (Brunhes) a le sens d'un exemple: celui de la réponse de l'homme au « défi de la Nature », comme disait Toynbee. Cet ouvrage constitue la première synthèse consacrée à l'histoire et à la géographie des polders; il fait connaître l'oeuvre éternellement recommencée et toujours menacée des créateurs de terres nouvelles; ceux-ci, au même titre que les défricheurs du Brésil intérieur ou les laboureurs des « terres vierges » du Kazakhstan, méritent d'être appelés les pionniers de la civilisation.

SOMMAIRE. - Chapitre préliminaire: *La mer, la terre et l'homme. - I: Caractères généraux des régions de marais. - II: Vingt siècles de travail à la main. - III: Le « Miracle » hollandais au XVIIe siècle. - IV: L'ère de la machine. - V: Types de polders. - VI: La protection des polders. - VII: Problèmes techniques de la mise en valeur. - VIII: Problèmes humains (administration et occupation du sol). - IX: Nuances.* - Conclusion. Orientation bibliographique. Index.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Nouveau petit Larousse illustré.** Dictionnaire encyclopédique de CL. et P. AUGÉ. Édition refondue et augmentée par É. GILLON, J.-P. HOLLIER-LAROUSSE, J. IBOS-AUGÉ, C. MOREAU et J.-L. MOREAU. Un vol. in-8, de 1794 pages, 70.000 articles, 4130 illustrations en noir, LII planches en couleurs et en noir, 150 cartes en noir et 28 hors-texte cartographiques en couleurs. Librairie Larousse, Paris, 1959. Prix, relié, FF 2.265.

On ne dit plus aujourd'hui: « Consultons le dictionnaire », mais: « Voyons ce que dit le Larousse ». Si *Larousse* est devenu synonyme de dictionnaire, de dictionnaire sûr, complet, indiscuté, c'est qu'il est le fruit d'un siècle d'efforts, de recherches, de mise au point, qui en font le dictionnaire parfait, à jour des faits les plus récents. Dès sa naissance, en 1856, sous le titre de *Nouveau Dictionnaire de la langue française,* par Pierre Larousse, il prit la première place parmi les dictionnaires de l'époque, car, le premier, il appuyait d'un exemple chaque acception des termes définis. Le premier aussi, il consacrait des notices encyclopédiques au sujet de certains mots qu'une simple définition ne pouvait préciser suffisamment; le premier encore, il donnait les principales locutions latines passées dans la langue française. Sur ce plan solide et étendu qui lui assura dès le début un magnifique succès, le dictionnaire de Pierre Larousse s'enrichit à chaque édition nouvelle. En effet, dans l'édition de 1867, on le trouve augmenté de plus de 2.000 mots usuels et de l'étude des principales oeuvres d'art, des types et personnages littéraires. En 1879, l'ouvrage est mis en harmonie avec l'édition du *Dictionnaire de l'Académie* (1878), et paraît sous le titre de *Dictionnaire complet de la langue française.* Cette édition consacre une innovation importante que nul autre dictionnaire ne contient encore: l'ouvrage est abondamment illustré. La langue du dessin, langue universelle, prête son appui à la langue nationale. En même temps qu'elles concrétisent heureusement les définitions données, les gravures apportent à l'ouvrage un attrait nouveau. Toujours revu, remanié, augmenté, le dictionnaire Larousse bénéficie à chaque révision des matériaux considérables réunis pour le *Grand Dictionnaire universel du XIXe siècle,* l'oeuvre monumentale du grand lexicographe. En 1889, sous la direction de Claude Augé, il prend le titre de *Dictionnaire complet illustré.* Il compte alors près de 1500 pages, plus de 2.000 figures, de nombreux tableaux encyclopédiques, des cartes géographiques et 750 portraits de personnages de tous les temps et de tous les pays, d'après les monnaies, les médailles, les tableaux, les photographies. En 1906, le dictionnaire Larousse va prendre encore un nouvel essor sous le titre de *Petit Larousse illustré,* et dans le format actuel. Révisé désormais chaque année pour être toujours à jour, pour dépasser les imitations qui en sont faites et surclasser les contrefaçons, l'ouvrage est l'objet, en 1924, d'une nouvelle édition complètement refondue et enrichie de planches hors texte; il paraît alors sous le titre qu'il a gardé depuis: *Nouveau Petit Larousse illustré.* Sous la direction de Paul Augé, l'ouvrage est encore remanié à l'occasion de l'édition de 1935. Le vocabulaire est cette fois révisé de façon à n'omettre aucun terme consacré par l'usage, et la partie historique est entièrement refondue. Sur chaque événement, sur chaque chef-d'oeuvre, sur chaque pays, sur chaque personnage célèbre, le lecteur est certain de trouver une monographie claire et suffisante. En plus des gravures encore plus nombreuses que dans les éditions précédentes, des tableaux synoptiques et des cartes, l'ouvrage s'enrichit de photographies en similigravure donnant les reproductions des tableaux les plus célèbres, et constituant un précieux répertoire d'art. En 1948 paraît une édition complètement refondue. Le vocabulaire s'accroît alors de près de 12.000 acceptions nouvelles, en même temps qu'il s'allège d'expressions désuètes. Quatre ans plus tard, une autre refonte est préparée par une direction nouvelle et voit sa publication coïncider avec l'année du centenaire de la Librairie Larousse (1852-1952); elle marque une nouvelle étape dans l'histoire déjà riche du *Nouveau Petit Larousse illustré.* La partie consacrée à la langue française se complète désormais d'un supplément grammatical qui permet au lecteur de retrouver

rapidement les principales règles usuelles et leurs applications. Une série de tableaux chronologiques d'histoire universelle clôt l'ouvrage. La partie « Arts, Lettres, Sciences » subit, elle, un complet remaniement. Sa nomenclature est renouvelée: des articles sont consacrés à des hommes d'Etat, écrivains, artistes ou savants contemporains, français ou étrangers, dont la réputation paraît établie. Des localités, dont l'importance économique, touristique, historique ou archéologique n'échappe à aucun lecteur, trouvent place à leur ordre alphabétique. Quelques lignes documentaires viennent augmenter la description géographique et l'étude historique des principaux pays. Afin de rendre cette édition plus attrayante encore et plus riche en documents, de nombreux portraits, planches en couleurs, cartes géographiques, photographies de monuments et paysages célèbres sont ajoutés et l'on améliore les procédés de reproduction. L'ouvrage comporte ainsi plus de 150 cartes dans le texte, 64 hors-texte en couleurs ou en noir et 16 planches hors-texte consacrées aux chefs-d'oeuvre de la peinture. Dans les limites qui lui sont assignées, il est, à ce double point de vue, un résumé de géographie universelle et une brève encyclopédie de l'art. Depuis l'Édition du Centenaire, les réimpressions se sont succédés et la mise à jour a été sans cesse assurée. Ainsi, le *Nouveau Petit Larousse illustré* montre qu'il est un organe vivant, comme la langue elle-même: il se renouvelle avec elle en même temps qu'il en défénd la traditionnelle clarté. Il demeure le dictionnaire le mieux rédigé, le mieux informé et le mieux présenté.

MORSE, A. R. - **Dali.** Studio della vita e delle opere. Commento speciale di M. TAPIÉE. Un vol., formato album (ctm. 35 x 37), di 96 pagine, con 94 illustrazioni in bianco e nero e XVII tavole a colori. Pubblicato dalla New York Graphic Society, Greenwich (Conn., U.S.A.). Riproduzioni a colori stampate in Francia. Stampato in Italia. Casa Editoriale d'Arte Silvana, Milano, 1958. Prezzo, rilegato, L. 8.500.

« Le contraddizioni daliniane non hanno terminato di portarci verso i limiti estremi dell'attuale « confusione »; ma nessuna confusione era stata prima d'ora testimonianza di una viva ricchezza. L'essenza di tale sicurezza, che costituisce il filo conduttore tradizionale (di qualsiasi tradizione) dà completo risalto agli *individui* degni di tale nome e, nel numero confortante di coloro che seguono il divenire della presente avventura, Salvador Dali realizza il sorprendente paradosso di essere ritenuto l'artista più prestigioso e aspramente discusso, come se il suo nome fosse appesantito da pericolosi effluvi che richiedono un severo controllo di auto-difesa. Infatti, inconsciamente o in piena lucidità, nell'opera e nell'atteggiamento di Dali, nei suoi mezzi espressivi come nell'irradiazione del suo messaggio, tutto è ambiguità, paradosso, contrasto, sotto le apparenze di tecniche tradizionali conformiste e attraverso una vita e un'opera in cui l'estrema complessità barocca sostiene la più lucida, la più rigorosa continuità ». Il volume dà una visione succinta ma sufficiente, attraverso la riproduzione di dipinti, di disegni e di acquarelli, per formarsi un'idea dell'opera di questo strano pittore, che fonde la conoscenza di una tecnica tradizionale con l'espressione di una fantasia eccitata e febbrile. Servono di guida al lettore, le didascalie che per ogni illustrazione ha scritto lo stesso Dali per questo libro, dando così la possibilità di rendersi conto immediato del pensiero dell'artista in rapporto alla rappresentazione da lui figurata. - L'edizione è ottima.

WUESTER, E. - **Bibliographie de Vocabulaires scientifiques et techniques monolingues** Vol. I: **Normes nationales.** Vol. II: **Sources diverses.** Deux vols. in-8, de 220 et 146 pages respectivement. Unesco, Éditeur, Paris, 1955. Prix, brochés, FF 700 et FF 875 respectivement.

Cette bibliographie de vocabulaires techniques normalisés est la première du genre. Par « vocabulaire (ou glossaire, ou dictionnaire) technique monolingue », on désigne ici toute publication qui rassemble les termes techniques (c'est-à-dire « le vocabulaire ») relatifs à un domaine déterminé dans une langue donnée. Un tel ouvrage peut simplement énumérer les termes techniques sans les définir ou, au contraire, les expliquer, mais sans les traduire dans une autre langue. Les vocabulaires techniques se présentent sous la forme soit de listes, plus ou moins complètes, soit de publications volumineuses. Cette présentation n'a d'ailleurs qu'une importance secondaire, de même que l'ordre dans lequel les termes sont rangés (alphabétiquement ou systématiquement) ou la façon dont ils sont expliqués, que ce soit à l'aide de définitions, d'illustrations, de schémas, de formules, ou simplement d'après la manière dont ils sont groupés. Quel est donc l'objet de cette bibliographie de vocabulaires techniques monolingues? Autrement dit, à qui ces ouvrages peuvent-ils servir? Quelle que soit leur langue maternelle, l'homme de science, l'ingénieur, le sociologue, le philologue, l'écrivain, l'éducateur sont chaque jour

amenés à vérifier la signification exacte des termes techniques, afin de pouvoir choisir celui qui convient le mieux dans chaque cas particulier. Il ne faut pas oublier, par exemple, que, dans le seul domaine de l'électrotechnique, le vocabulaire technique comprend environ 50.000 termes. D'un autre côté, à notre époque où les échanges internationaux se développent sans cesse, les vocabulaires techniques monolingues sont devenus indispensables aux savants et aux techniciens qui doivent lire des textes étrangers ou employer eux-mêmes les termes techniques d'une langue étrangère, car, en général, les dictionnaires multilingues ne contiennent aucune définition et ne peuvent, par conséquent, fournir que des équivalents plus ou moins exacts. Assiste-t-on depuis plusieurs dizaines d'années, dans de nombreux pays, à un effort général des associations de normalisation en vue d'unifier, aussi rationnellement que possible, les notions techniques et les termes qui leur correspondent, autrement dit en vue de les « normaliser ». Les experts qui font autorité dans chaque pays procèdent à des recherches approfondies et se mettent ensuite d'accord sur les termes à employer dans leur propre langue. Cette tâche a été entreprise par diverses associations nationales. Certaines organisations internationales, ont entrepris de normaliser les termes techniques à l'échelon international. Ces organisations publient des glossaires officiels donnant les termes qui correspondent à une même notion dans chacune des langues les plus usitées. Or l'Unesco avait publié, en 1949, la Première Édition d'une bibliographie qui contenait des notices sur 550 dictionnaires multilingues. La Seconde Édition de l'ouvrage de l'Unesco, qui signalait 1.044 dictionnaires, a paru en 1951 et la Troisième en 1954; cette dernière énumère 1.629 dictionnaires en 75 langues différentes, répartis entre 237 rubriques de la CDU, et contient un index par langues et par noms d'auteur. Dans la présente bibliographie, les ouvrages sont groupés d'abord par rubriques, suivant le système de la Classification décimale universelle (CDU). Sous chaque rubrique CDU, les glossaires sont classés suivant l'ordre alphabétique de la langue à laquelle ils appartiennent. C'est pourquoi le nom de chaque langue a été gardé dans cette langue même. Lorsque un glossaire concerne plus d'une langue, il est rangé à la place qui correspond à sa langue principale sur la même ligne. Sous chaque langue sont classés d'abord, dans l'ordre alphabétique des leurs titres, les glossaires qui ne portent pas de nom d'auteur sur leur page de titre, qu'il s'agisse d'oeuvres individuelles ou collectives; viennent ensuite les autres glossaires, dans l'ordre alphabétique des noms d'auteur.

Est paru le volume

Cinquante ans de progrès scientifique

qui réunit les articles publiés dans la revue « Scientia » à célébration de son premier cinquantenaire de vie, par des auteurs illustres. Cette série a pour objet de résumer en une rapide synthèse les progrès les plus significatifs qui ont été accomplis dans les différentes sciences au cours de ce dernier demi-siècle.

Prix du volume, d'environ 200 pages, relié toile, Lires italiennes 5.000 (Doll. U.S.A. 8,10, ou somme équivalente en autre monnaie).

En vente chez l'

Administration Centrale de "SCIENTIA"

4, Via Roncaglia, ASSO (Como, Italie)

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Bücher mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

BUFFON. - **Storia naturale.** Primo discorso: **Sulla maniera di studiare la Storia naturale.** Secondo discorso: **Storia e teoria della Terra.** A cura di M. RENZONI. Un vol. in-8 (della collezione *Classici della scienza*, vol. 3), di XXXIV-582 pagine con II carte. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

La traduzione del primo volume della *Storia naturale* del Buffon costituisce una vera e propria novità, indicativa del criterio seguito nella stesura del programma della collana di Classici della scienza, che è di riproporre i monumenti del nostro passato scientifico nella loro realtà di « fenomeni » culturali, e non come le tappe di un cosiddetto progresso tecnico conoscitivo, che, al di fuori di pure connessioni verbali, è per propria natura indifferente al fatto culturale come tale. La presentazione al lettore italiano dei primi due Discorsi della *Storia naturale* del Buffon vorrebbe dunque rompere l'ormai tradizionale orizzonte interpretativo del diciottesimo secolo, popolato, troppo a esclusione di altri, da Voltaire, Diderot, d'Alembert, Rousseau ecc. Accanto ad essi, questa figura di filosofo scienziato, insistentemente presentato solo come il grande pittore e l'eloquente descrittore della natura, rivela una concretezza di interessi e una complessità di pensiero che, se non gli sono state rifiutate, non ci si è nemmeno sforzati di rivendicargli. Si è molto parlato dell'antisistematismo del secolo dei lumi, ma troppo spesso si è andati a rintracciarlo, per un vizio che in tal caso si nasconde sotto le facili apparenze dei connubi illuministici fra scienza e filosofia, in coloro che fecero ufficiale professione di filosofi. Col Buffon sarà invece possibile inserire una nuova misura nella comprensione e nella valutazione del secolo illuminato, proprio perchè l'argomentazione teorica che si trova nella sua opera non si limita al riferimento più o meno sottinteso a ricerche scientifiche svolte soprattutto da altri, ma nasce direttamente da interessi e risultati che costituiscono il contenuto stesso della scienza positiva.

SOMMARIO. - Introduzione di Marcella Renzoni. Cronologia di Buffon. I. Sulla maniera di studiare e di trattare la Storia naturale. - II. Storia e teoria della Terra. - III. Prove della teoria della Terra. *I: Della formazione dei pianeti. - II: Sul sistema di Whiston. - III: Il sistema di Burnet. - IV: Il sistema di Woodward. - V: Esposizione di qualche altro sistema. - VI: Geografia. - VII: Sulla formazione degli strati o letti di terra. - VIII: Sulle conchiglie e le altre produzioni del mare trovate all'interno della terra. - IX: Sulle ineguaglianze della superficie della terra. - X: Sui fiumi. - XI: Sui mari e sui laghi. - XII: Sulle maree. - XIII: Sulle ineguaglianze del fondo del mare e sulle correnti. - XIV: Sui venti regolari. - XV: Sui venti irregolari, sugli uragani, sulle trombe, e su qualche*

altro fenomeno causato dall'agitarsi del mare e dell'aria. - XVI: Sui vulcani e sui terremoti. - XVII: Sulle isole nuove, sulle caverne, sulle fenditure perpendicolari, ecc. - XVIII: Sull'effetto delle piogge, sulle paludi, sulle foreste sotterranee, sulle acque sotterranee. - XIX: Sui mutamenti di terre in mari, e di mari in terre. - Conclusione. Indice dei nomi.

CROMBIE, A. C. - **Histoire des sciences, de Saint Augustin à Galilée (400-1650).** Édition française revue et considérablement augmentée par l'auteur. Traduit de l'Anglais par J. D'HERMIES. Deux volumes in-8, de VIII-588 pages, avec 48 figures dans le texte et XXIV planches hors texte. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.200 chaque volume.

L'un des événements les plus remarquables, dans le monde des lettres et de l'érudition de cette dernière génération, en particulier depuis la fin de la deuxième Guerre Mondiale, a été la part grandissante qu'a prise l'étude de l'histoire des sciences à la fois comme discipline historique professionnelle, et comme sujet d'intérêt auprès du public cultivé en général. Si l'on songe comment la science en est venue discrètement à occuper une position centrale dans notre culture, cela n'est peut-être pas surprenant; il était inévitable qu'une certaine connaissance de l'histoire des sciences devînt partie intégrante de l'acquisition de la conscience historique. Il est certain que l'intérêt que l'on porte à la période couverte par cet ouvrage n'est pas difficile à expliquer. Depuis longtemps, on est curieux de savoir quelque chose de la pensée scientifique de ces siècles du Moyen Age où tant d'autres aspects essentiels de notre civilisation, qui vont de la théorie et de la pratique de la législation et du gouvernement au caractère du sentiment et de l'exécution en poésie et dans les arts plastiques, ont eu leur genèse et leur formation. Dans ce livre le lecteur curieux de s'initier à l'histoire des sciences médiévales, non pas seulement comme arrière-plan de la science moderne, mais comme objet d'intérêt par elle-même, pourra trouver un guide général pour ses recherches. Les diverses histoires des sciences de l'Antiquité et des temps modernes ont été contées plus d'une fois dans des ouvrages récents, aussi bien séparément que comme sections d'Histoires générales des Sciences, mais il n'existe pas de précis satisfaisant d'histoire des sciences, pour la période formatrice qui s'intercale entre les deux autres. Le but, de ce livre, est de combler cette lacune.

SOMMAIRE. - I. La science dans le monde occidental chrétien jusqu'à la renaissance du XIIe siècle. - II. Propagation de la science gréco-arabe dans le monde occidental chrétien. - III. Le système de pensée scientifique au XIIIe siècle. *I: Explication du changement et notion de substance. - II: Cosmologie et astronomie. - III: Météorologie et optique. - IV: Mécanisme et magnétisme. - V: Géologie. - VI: Chimie. - VII: Biologie.* - VI: Technique et science au Moyen Age. *I: Technique et enseignement. - II: Agriculture. - III: Mécanisation de l'industrie. - IV: Chimie industrielle. - V: Médecine.* - V. La méthode et les progrès de la physique à la fin du Moyen Age. *I: La méthode scientifique des derniers scolastiques. - II: La matière et l'espace en physique à la fin du Moyen Age. - III: Dynamique, terrestre et céleste. - IV: La physique mathématique à la fin du Moyen Age. - V: Continuité de la science du Moyen Age au XVIIe siècle.* - VI. La révolution dans la pensée scientifique aux XVIe et XVIIe siècles. *I: Application de la méthode mathématique à la mécanique. - II: Astronomie et mécanique nouvelle. - III: Physiologie et méthode d'expérimentation et de mesure. - IV: Extension de la méthode mathématique aux instruments et aux machines. - V: Chimie. - VI: Botanique. - VII: Anatomie; morphologie et embryologie animales comparées. - VIII: Philosophie des sciences et conception de la nature dans la révolution scientifique.* - Bibliographie. Index général des noms.

POINCARÉ, H. - **The value of Science.** Authorized translation with an Introduction by G. B. HALSTED with a special Prefatory Essay. A vol. in-8, of IV-148 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,35.

One of the most imaginative investigators in the domain of mathematics and mathematical physics in the late 19th and early 20th centuries, Poincaré was also one of the finest popular expositors of science and the scientific method. This volume contains some of the most stimulating and mature ideas of this great scientist on such topics as intuition and logic in mathematics, the measure of time, the concept of space, analysis and physics, astronomy, the history of mathematical physics, crises in physics, science and reality, and similar subjects. A model of clarity and simplicity of presentation, it sacrifices none of the subtle complexities present in advanced scientific research. Each difficulty is considered in detail and many of the lines of thought which the author outlines have since become central issues of modern mathematical physics. Of inestima-

ble importance to the student of mathematics, physics, philosophy of science, and history of science, is the work-in-progress quality of this book. Everything discussed bears the stamp of immediacy and shows far better than most histories the actual probing and questioning that characterizes fundamental inquiries. The problems revealed in such topics as relativity, Carnot's principle, contingency and determinism, the inductive principle of reasoning, perception and the nature of space and time, attempts to determine simultaneity, and many more, are discussed with profundity and force. Finally, the value and validation of science as a discipline and a creative force is considered in the light of what had then been achieved and what seemed possible of achievement at the turn of the century.

SAMBURSKY, S. - **Il mondo fisico dei greci.** Prefazione di L. GEYMONAT. Un vol. in-16 (della collezione *Universale Economica, Serie Saggi*), di XII-316 pagine, con 11 figure. Feltrinelli Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 500.

La tesi dell'autore è in sostanza questa: mentre sinora si era ritenuto che le teorie ideate dai greci per la spiegazione dei fenomeni naturali, celesti e terrestri, fossero troppo lontano dalle nostre per suscitare interessi non meramente eruditi, il Sambursky afferma che un serio ripensamento della fisica greca può essere di grande utilità anche per lo scienziato moderno. Ovviamente gli argomenti addotti sono d'ordine prevalentemente metodologico, e si incentrano sulla risposta a questa fondamentale domanda: perchè i greci non compirono alcun passo decisivo verso la matematizzazione dei fenomeni e la sperimentazione sistematica? Ma molti sono anche i problemi d'ordine più propriamente storico che nascono dall'indagine del Sambursky, e per i quali il Sambursky propone soluzioni inedite.

SOMMARIO. - Prefazione dell'autore all'edizione inglese. *I: Il procedere della scienza.* - *II: Natura e numero.* - *III: Cielo e Terra.* - *IV: Il cosmo di Aristotele.* - *V: Il mondo dell'atomo.* - *VI: Il mondo del continuo.* - *VII: L'interdipendenza delle cose.* - *VIII: Cosmogonie.* - *IX: Gli inizi dell'astrofisica.* - *X: I limiti della scienza greca.* - Indice delle fonti.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

DENIS-PAPIN, M. , KAUFMANN, A. et FAURE, R. - **Exercices de calcul opérationnel avec leurs solutions. (Transformation de Carson-Laplace).** Un vol. in-8, de 170 pages, avec 67 figures. Éditions Eyrolles, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.500.

Le calcul opérationnel, méthode élégante et efficace d'étude des régimes transitoires, est enseigné en France depuis peu d'années seulement; mais il a désormais droit de cité dans les compléments de mathématiques générales que dispensent les Facultés et les Grandes Ecoles. L'étude des régimes transitoires s'est, en effet, imposée aux ingénieurs et aux physiciens, aux titres les plus divers: surtensions sur les lignes de transport de force, télécommunications, reproduction du langage et de la musique, élasticité, propagation de la chaleur, etc. Pour faciliter la lecture de l'ouvrage et pour lui garder un caractère d'autonomie, une annexe contient le rappel des théorèmes fondamentaux, ainsi qu'une liste très complète des transformées de Carson-Laplace.

SOMMAIRE. - *I: La transformation de Carson-Laplace.* - *II: La transformation inverse. L'intégrale de Mellin-Fourier.* - *III: La notion générale d'impédance.* - Annexes: Table des principaux théorèmes du calcul opérationnel. Table des transformées.

FRANKLIN, P. - **An introduction to Fourier methods and the Laplace transformation.** A vol. in-8, of x-290 pages, with 77 figures and tables. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,75.

Dr. Franklin (Professor of Mathematics at Massachusetts Institute of Technology), the author of many widely used texts in mathematics and physics, has designed this book to introduce engineers, physicists, applied mathematicians, students and teachers of the physical sciences, to the theory and application of Fourier series and Laplace

transforms. Assuming only a working knowledge of elementary calculus, he covers: complex quantities with methods of computing elementary functions for complex values of the argument and finding approximations by the use of charts; Fourier series and integrals with half-range and complex Fourier series, harmonic analysis, Fourier and Laplace transforms, etc.; partial differential equations with application to transmission of electricity and Maxwell's equations: boundary value problems including consideration of the lossles transmission line and hollow wave guides; Laplace transforms with reference to transients, general initial conditions, networks, the finite and infinite line, and much more. Throughout the text the methods developed are related to important physical problems. Heat flow, vibrations, electrical transmission, electromagnetic radiation, and other topics are carefully considered both in the text proper and in numerous problems which Dr. Franklin has integrated with the text to supplement and extend its usefulness.

CONTENTS. - *I: Complex quantities. Impedance. - II: Fourier series and integrals. - III: Partial differential equations. - IV: Boundary value problems. - V: Laplace transforms. Transients.* - Bibliography. Answers. Index. Table of Laplace transforms.

SCHWARTZ, L. - **Étude des sommes d'exponentielles.** Deuxième Édition augmentée et modifiée. Un vol. in-8 (*Publications de l'Institut de Mathématique de l'Université de Strasbourg*), de 152 pages. Hermann & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.800.

Le présent ouvrage étudie les fonctions qui sont limites uniformes de combinaisons linéaires d'exponentielles $e^{-2\pi\lambda_\nu X}$, où les λ_ν appartiennent à une suite donnée. Dans les deux premiers chapitres, les exponentielles sont réelles, c'est-à-dire les λ_ν aussi. Dans le troisième chapitre, elles sont imaginaires. Par le changement de variables $x = e^{-2\pi X}$, les études du premier chapitre étendent des théorèmes connus de Weierstrass et Müntz sur l'approximation polynomiale. Le troisième chapitre est une généralisation de la série de Fourier, au cas où les fréquences ne sont plus toutes des multiples d'une seule d'entre elles. Tout cela s'applique à la théorie des fonctions moyenne-périodiques et des équations de convolution. Les démonstrations utilisées font un usage constant de la dualité dans les espaces de Banach et des transformations de Fourier et de Laplace.

SOMMAIRE. - *I: Approximation des fonctions par des sommes d'exponentielles réelles. - II: Maxima des coefficients d'une somme d'exponentielles réelles. - II: Approximation des fonctions par des sommes d'exponentielles imaginaires.* - Annexe sur le théorème du minimum de Hadamard. Index bibliographique.

WIENER, N. - **The Fourier integral and certain of its applications.** A vol. in-8, of XII-202 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,50.

When this brilliant monograph on the new techniques for the use of the Fourier integral was first published in 1933, it created a minor revolution in mathematical circles. It demonstrated convincingly for the first time that the Fourier integral could be used as a link between two distinct branches of mathematics, statistics and analysis. As a result, it opened up to mathematical analysis many practical, concrete areas in physics and engineering which are basically statistical in nature, and led to the solution, treatment, and interpretation of many types of physical problems, as well as to the development of modern calculating machines, new testing and communications equipment, and other instruments for the mathematical analysis of natural phenomena. Long unavailable, it is still the only book-length study of the Fourier integral as a link between harmonic analysis and mathematical theory on the one hand, and actual physical and engineering problems on the other. A brilliant introduction to modern Fourier techniques in analysis and statistics, it will be especially welcomed by those interested in Wiener's famed « Cybernetics » and « Time Series », as a development of the mathematical theories on which these later works are based. The book is concerned principally with the Plancherel and Tauber theories as modified by other workers in the field, notably Wiener himself. Based on a course of lectures delivered at the University of Cambridge in 1932, it is divided into three separate groups of ideas. The first group deals with the Fourier transform and the Plancherel theorem. The second group treats the notion of an absolutely convergent Fourier series and of a Tauberian theorem. In the last group, Wiener deals with the concept of the spectrum. The final chapter is a lucid esposition of general harmonic analysis.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias fisicas y quimicas

DAPPLES, E. C. - **Basic geology for science and engineering.** A vol. in-8, of x-610 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 9,50.

A work for all interested in exploring the basic tenets of physical geology, this book establishes a clear understanding of geologic processes and sediment and rock types. It makes the reader familiar with the techniques of geologic interpretation and reconstruction of former geologic conditions. Physical geology is presented in a series of chapters, each of which is dependent upon those preceding, to permit a careful and systematic development of the subject. A major theme of each chapter is: 1) observation and grouping of data; 2) classification of data into forms which permit expression by graphic and tabular representation in order to determine the existence of any measurable relationship between properties; and 3) interpretation of the relationships observed in order to formulate significant generalizations of the behavior of geologic processes. A wealth of information is provided in tables, graphs, and charts. Emphasis throughout is on the development of principles suitable for application rather than the description of localities where specific conditions are known to occur.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: Soil materials.* - *III: Physical and chemical properties of rock materials.* - *IV: Rock-forming minerals.* - *V: Igneous rocks.* - *VI: Soil-forming processes.* - *VII: Streams.* - *VIII: Shoreline processes.* - *IX: Ground water.* - *X: Wind deposits.* - *XI: Processes associated with glaciation.* - *XII: Sedimentary rocks.* - *XIII: Crustal deformation.* - *XIV: Metamorphism.* - Appendix: *Tables for the determination of common minerals.* - Index.

FANO, U. and FANO, L. - **Basic physics of atoms and molecules.** A vol. in-8, of XVI-414 pages, with many figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 10,00.

This book constitutes a clear, unified presentation of quantum physics, without requiring an extensive previous knowledge of physical theory or familiarity with its mathematical procedures. The authors develop ideas and establish laws through inductive analysis of experiments and only then formulate the mathematical symbols, equations, and calculations that represent them. The inductive analysis starts from a few experiments that illustrate directly the characteristic properties of atomic systems. The book gives a qualitative picture of the properties of atoms rather than the detailed techniques of quantum mechanical calculations.

CONTENTS. - I. Basic facts and concepts. *I: Initial evidence regarding atoms.* - *II: The detection of atomic events.* - *III: The structure of atoms discovered by Rutherford.* - *IV: Energy levels of atoms and radiation.* - *V: Macroscopic and quantum properties of electromagnetic radiation, initial survey.* - *VI: The statistical aspect of atomic physics.* - *VII: Analysis of radiation and particle beams; eigenstates and eigenvalues.* - *VIII: Interference and superposition.* - *IX: Probability variations in the course of time.* - *X: Diffraction and the motion of free particles.* - *XI: Complementarity and the size of atoms.* - *XII: The Schroedinger equation.* - *XIII: Interference in the motion of confined particles.* - *XIV: The stationary states of the hydrogen atom.* - *XV: The electron spin.* - *XVI: Magnetic interactions and the combination of angular momenta.* - *XVII: The Pauli exlusion principle.* - II. Aggregates of particles. *XVIII: Atoms with many electrons.* - *XIX: The simplest molecules.* - *XX: Chemical bonds.* - *XXI: Non localized bonds.* - *XXII: Macroscopic aggregates of atoms.* - Appendices. Answers to problems. Index.

GIUA, M. - **Trattato di Chimica industriale.** Vol. III: **Trattamento dei minerali** (L. CARPIGNANO). **Metallurgia** (G. GALLO). **Diagrammi di equilibrio delle leghe binarie** (M. GIUA). **Materiali cementanti. Bitumi e asfalti. Le industrie ceramiche. L'industria del vetro. Prodotti del forno elettrico** (G. GALLO). Un vol. in-8, di XX-1020 pagine, con 731 illustrazioni e diagrammi. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 14.000.

È questo il III volume del *Trattato di Chimica industriale* pubblicato sotto la dire-

zione di M. Giua. Come diciamo a proposito del vol. VI Tomo I, rinviamo il lettore, per un'idea generale dell'opera, a quanto scrivemmo in occasione del ricevimento del vol. I. Vogliate tuttavia ricordare, in considerazione dell'importanza dell'opera, che se ne prevede la pubblicazione in sei volumi, alcuni dei quali in più tomi, come è già avvenuto del vol. VI. Ecco ora la distribuzione della vasta materia nei singoli volumi. - Vol. I: La chimica industriale. Apparecchiatura e impianti chimici industriali. Idrologia. Il problema industriale degli azotati. - Vol. II: Acidi minerali. Solfo. Fosforo. Sali alcalini e alogeni. Industria degli alcali. Acqua ossigenata e persali. Acque industriali. Terreno e concimi. Catalisi e catalizzatori. - Vol. III: Trattamento dei minerali. Metallurgia. Diagrammi di equilibrio delle leghe binarie. Materiali cementanti. Bitumi e asfalti. Le industrie ceramiche. Industria vetraria. Prodotti del forno elettrico. - Vol. IV: Combustibili naturali e carburanti di sintesi. Combustibili nucleari. Distillazione e gasificazione dei combustibili fossili. Distillazione secca del legno. Gas naturali. Petrolio e petrolchimica. Chimica del metano, dell'acetilene e dell'etilene. - Vol. V: Grassi e cere, glicerina, saponi, detersivi. Terpeni e canfora. Olii essenziali e profumi. Industria dello zucchero, dell'amido e del glucosio. Industria delle fermentazioni. Enologia. Caseificio. Lattosio. Tecnologie chimico-agrarie. Industria della carta. Tannini e industria della concia. Inchiostri e pigmenti. - Vol. VI: Esplosivi e aggressivi chimici. Fiammiferi. Fibre tessili naturali, artificiali e sintetiche. Coloranti e tintura delle fibre tessili. Resine naturali e sintetiche. Materie plastiche. Caucciù naturale. Elastomeri. - Diamo qui inoltre il sommario particolare del vol. III.

SOMMARIO del vol. III. - I. Trattamento dei minerali (di L. CARPIGNANO). *I: Concentrazione gravimetrica con crivelli e su tavole. - II: Trattamento con crivelli. - III: Trattamento su tavole. - IV: « Sink and Float ». - V: Flottazione. - VI: Fattori che influenzano la flottazione. - VII: Apparecchi di flottazione. - VIII: Separazione magnetica. - IX: Metodi ed apparecchi di separazione. - X: Separazione elettrostatica. - XI: Ferro. - XII: Rame. - XIII: Molibdeno. - XIV: Tungsteno. - XV: Piombo. - XVI: Zinco. - XVII: Minerali di piombo e zinco. - XVIII: Stagno. - XIX: Antimonio. - XX: Uranio. - XXI: Titanio. - XXII: Mercurio. - XXIII: Alluminio. - XXIV: Potassio. - XXV: Magnesio. - XXVI: Silicati di magnesio. - XXVII: Grafite. - XXVIII: Bario.* - II. Metallurgia (di G. GALLO). *I: I metalli. Generalità. - II: Le leghe metalliche. - III: Le fonti di energia. - IV: Metodi di studio e di controllo dei materiali metallici. - V: Metallurgia delle polveri. - VI: Gruppo I del sistema periodico degli elementi. - VII: Gruppo II del sistema periodico. - VIII: Gruppo III del sistema periodico. - IX: Gruppo IV del sistema periodico. - X: Gruppo V del sistema periodico. - XI: Gruppo VI del sistema periodico. - XII: Gruppo VII del sistema periodico. - XIII: Gruppo VIII del sistema periodico. - XIV: Estrazione del ferro. - XV: Gli acciai. - XVI: Cobalto, nichel, metalli della famiglia del platino.* - III. Diagrammi di equilibrio delle leghe binarie (di M. GIUA). - IV. Materie cementanti. Bitumi e asfalti. Le industrie ceramiche. L'industria del vetro. Prodotti del forno elettrico (di G. GALLO). *I: Materiali cementanti. - II: Materiali cementanti aerei. - III: Materiali cementanti idraulici. - IV: Bitumi ed asfalti. - V: Le industrie ceramiche. - VI: L'industria del vetro. - VII: Il vetro. - VIII: Prodotti del forno elettrico.* - Indice analitico.

GIUA, M. - **Trattato di chimica industriale.** Vol. VI. Tomo I: **Esplosivi. Aggressivi chimici. Fiammiferi. Resine naturali. Chimica del caucciù naturale, della balata e della guttaperca. Trattamento tecnologico della gomma.** Un vol. in-8, di XXIV-888 pagine, con 364 illustrazioni e diagrammi nel testo e II tavole fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 12.500.

Abbiamo ampiamente annunciata quest'opera importante, nel nostro Bollettino Bibliografico dei *Libri ricevuti* (pag. 90, fasc. di Luglio 1958). Mentre, per un'idea generale dell'opera, rinviamo il lettore a quanto abbiamo già allora detto, riportiamo qui sommariamente il contenuto di questo Tomo I del VI volume, il quale ripresenta pienamente i non comuni pregi di questo *Trattato* quali li abbiamo esposti nella precedente occasione.

SOMMARIO del Vol. VI, Tomo I. - I. Esplosivi (di M. GIUA e M. L. MARCHINO). *I: Generalità. - II: Miscugli gassosi detonanti. - III: Composti esplosivi. - IV: Nitrocomposti alifatici. - V: Cotone fulminante. - VI: Industria delle nitrocellulose. - VII: Nitroidrocellulose. - VIII: Etilendinitroammina. - IX: Nitroguanidina. - X: Nitrocomposti aromatici. - XI: Miscugli di esplosivi. - XII: Propellenti per razzi. - XIII: Miscele incendiarie. - XIV: Sostanze innescanti. - XV: Saggi fisici e chimici sugli esplosivi. - XVI:*

Controllo delle materie prime. - II. Aggressivi chimici (di M. GIUA e M. CIVERA). - III. Fiammiferi (di L. STEFANINI). *I: Cenno storico e sviluppo dell'industria dei fiammiferi. - II: Parti del fiammifero e loro funzione. - III: Fabbricazione dei fiammiferi. - IV: Le scatole per fiammiferi. - V: Astucciatura dei fiammiferi ed altre operazioni di finitura. - VI: Pianta di massima di una fabbrica di fiammiferi. - VII: Imposte tributarie. Monopoli. Dati statistici.* - IV. Resine naturali (di G. DI MODICA). *I: Principali resine e loro impiego.* - V. Chimica del caucciù naturale, della balata e della guttaperca (di M. GIUA). *I: Chimica del caucciù naturale. - II: Balata e guttaperca.* - VI. Trattamento tecnologico della gomma (di G. GOSS e L. PIRONE). *I: Trattamento tecnologico della gomma. - II: Macchinario. - III: Tecnologie varie. - IV: Lattice.* - Indice analitico.

GORDON, L., SALUTSKY, M. L. and WILLARD, H. H. - **Precipitation from homogeneous solution.** A vol. in-8, of VIII-188 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,50.

Written by three men who have contributed most of the existing literature in the field, the book presents analytical methods for accomplishing precipitation from homogeneous solution so efficiently as to make reprecipitation unnecessary. Stress is placed on the improved nature of precipitates with regard to uniformity of particle size, filterability, ease of washing, and purity which can be achieved in controlled precipitation. The authors believe that experimentation with precipitation from homogeneous solution will eventually lead to the discovery of techniques providing easy multistage precipitation operations. More recent theories of the coprecipitation phenomena arising from research work on precipitation from homogeneous solution are examined. In comparison to other modern separation techniques the principal deterrent to precipitation has been the inability of scientists to develop continuous, rather than batch, methods. Several suggestions are presented which utilize precipitation from homogeneous solution to demonstrate its advantages over conventional precipitation methods. The authors also describe how fractional precipitation may be improved. The last chapter deals specifically with applications in chemical technology, and includes a study of how precipitation from homogeneous solution has improved the Curie method for obtaining radium.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Precipitation of hydroxides and basic salts. - III: Precipitation of phosphates. - IV: Precipitation of oxalates. - V: Precipitation of sulfates. - VI: Precipitation of sulfides. - VII: Other precipitations from homogeneous solution. - VIII: Coprecipitation from homogenous solution. - IX: Fractional precipitation from homogeneous solution. - X: Applications in chemical technology.*

HEISENBERG, W., SCHROEDINGER, E., BORN, M. e AUGER, P. - **Discussione sulla fisica moderna.** Quattro conferenze organizzate dalle *Rencontres internationales de Genève.* Traduzione dal tedesco e dal francese di A. VERSON. Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*, vol. 59), di 132 pagine. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

In questo libro quattro grandi ricercatori parlano a un pubblico di « profani », evitando ogni espressione tecnica. Sono: Werner Heisenberg, uno dei fondatori della meccanica quantistica ed enunciatore del « principio d'indeterminazione »; Erwin Schrödinger, che pose le basi della meccanica ondulatoria; Max Born, caposcuola della nuova fisica in molteplici campi; Pierre Auger, scopritore in foto-elettronica di quell'« effetto Auger » che è d'importanza rilevante nello studio degli spettri atomici. Dalle loro parole risulta un quadro completo sia dei risultati finora raggiunti nella conoscenza della natura, sia degli strumenti teorici che al momento attuale convergono e, insieme, si fronteggiano nella spiegazione del mondo materiale. Alle relazioni di Heisenberg e di Schrödinger seguono due dibattiti in cui intervengono altri fisici, come Leon Rosenfeld (professore nell'Università di Manchester) e A. H. Compton (professore dell'Università di Chicago), e studiosi di diverse discipline umanistiche. « La brillante esposizione di Schrödinger sullo stato attuale della fisica deve essere considerata, nonostante tutto, fondamentalmente erronea ». Questa frase, con cui Max Born dà inizio al dibattito sulla chiara relazione presentata da Schrödinger, rende perfettamente l'idea del vivace scontro d'opinioni che questo libro registra. Le questioni affrontate sono, senza dubbio, le più avvincenti che si ponga il pensiero moderno, anche se — come dice Heisenberg — «ciò che si fa oggi è ancora sempre il tentativo di risolvere problemi che s'imposero da lunghissimo tempo all'umanità »: tali questioni riguardano sia specificamente la ricerca fisica, sia, più sovente ancora, i fondamenti filosofici di essa e la sua storia,

e sotto ogni punto di vista siamo lontani dallo *scientismo* acritico proprio dell'èra positivistica. Le nuove scoperte della fisica sono tali e tante che gli scienziati non riescono più a coordinarle in modo da soddisfare quel desiderio di coerenza cui l'uomo non può, in realtà, rinunciare. In fisica, oggi, lo stesso strumento concettuale varia secondo la scala dei fenomeni osservati. Vi si usano, secondo i casi, la teoria classica, quella dei quanti e princípi diversi — e questa frattura dell'armatura logica si ripercuote in tutti i campi del pensiero. Certo non bisogna contentarsi di sintesi puramente verbali, per amore dell'unità e dell'armonia a tutti i costi, ma anche se è prematura un'integrazione organica, occorre avere chiara consapevolezza delle prospettive che la scienza offre al sapere. Bisogna che anche i non specialisti si sforzino di comprendere, almeno nei limiti possibili anche a chi non è padrone dell'apparato matematico degli iniziati. La cultura deve oggi porsi questo compito essenziale, e non deve ammettere il fossato che alcuni vogliono mantenere tra le scienze e le altre attività dello spirito. Scienza e tecnica non appaiono più come una scelta che può essere messa in questione, ma come un destino, e la nuova potenza di cui oggi dispone l'umanità pone problemi formidabili. Da un lato le nuove fonti energetiche aprono una nuova èra per la storia umana (Max Born); dall'altro ci si chiede ove conduca l'evoluzione delle idee scientifiche (Pierre Auger), e la morale ricerca solidi fondamenti, nel crollo di molta parte dei principi tradizionali. Su tutti sovrasta, forse, la profonda competenza con cui Heisenberg affronta i problemi filosofici, e la calma imperturbabile con cui egli tiene testa alle difficili e spesso insidiose domande dei filosofi. La sua posizione ideale, che lo porta a concludere citando il *Faust* di Goethe: « All'inizio era il logos », può essere chiarita dalla frase seguente: « Non pretendiamo affatto che ciò che succede nell'universo dipenda dalla nostra osservazione, ma accenniamo al fatto che la scienza sta tra la natura e l'uomo, e che noi non possiamo rinunciare all'uso delle rappresentazioni date dall'intuizione o innate nell'uomo ».

SOMMARIO. - *I: La scoperta di Planck e i problemi filosofici della fisica atomica* (W. HEISENBERG). - *II: L'immagine attuale della materia* (E. SCHROEDINGER). - *III: Riflessioni d'un uomo di scienza europeo* (M. BORN). - *IV: I metodi e i limiti della conoscenza scientifica* (P. AUGER).

KITTEL, C. - **Elementary statistical physics.** A vol. in-8, of XII-228 pages, with many figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,00.

This book is intended to help physics students attain a modest working knowledge of several areas of statistical mechanics, including stochastic processes and transport theory. The areas discussed are among those forming a useful part of the intellectual background of a physicist. The reader is assumed to be familiar with the general ideas of thermodynamics and modern atomic physics; in two sections a detailed knowledge of quantum mechanics is required.

CONTENTS. - *I: Fundamental principles of statistical mechanics. - II: Fluctuations, noise, and irreversible thermodynamics. - III: Kinetic methods and transport theory.* - Appendix. *I: Method of steepest descent. - II: Dirichlet discontinuous factor. - III: Solutions of problems in molecular dynamics using electronic computers. - IV: Virial theorem.*

MARSHAK, R. E. - **Meson physics.** A vol. in-8, of VIII-378 pages, with many figures and tables. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

This book is intended for research workers in meson physics, or as a primary or secondary text in a course on meson or high energy physics. It presupposes a course in quantum mechanics and some familiarity with the quantum theory of radiation and the quantum theory of fields. The basic theory of meson physics is traced in detail in Chapters 1 and 2, so that the reader becomes acquainted at the start with some of the characteristic methods and limitations of present-day meson field theory. The remainder of the book explicitly presents the results of meson experiments through 1952, including many of the indisputable facts concerning both π and μ mesons which were established since the discovery of the π meson in 1947. Throughout, particular emphasis has been laid on the theoretical significance of the new findings. However, by restricting itself to real meson processes and omitting nuclear phenomena which involve mesons only as virtual transitions, the book eliminates some of the most speculative and least satisfactory predictions of meson theory. With the rapid development of meson physics during the past few years, and with the development of new meson-

producing accelerators, this volume should become increasingly useful not only as an introduction to the field, but as a historical and research guide to one of the most exciting areas in modern physics.

CONTENTS. - *I: Single production of π mesons in photon-nucleon collisions. - II: Single production of π mesons in nucleon-nucleon collisions. - III: Nuclear production of single π mesons. - IV: Properties of π mesons. - V: The capture and absorption of slow negative mesons. - VI: Properties of the μ meson. - VII: Nuclear interaction of fast π mesons. - VIII: Production of π mesons at relativistic nucleon energies. - IX: New particles and new processes.* - Name index. Subject index.

MARTINCOURT, J. - **L'équipement électrique de la France.** Un vol. in-16 (de la collection « *Que sais-je?* », n. 59), de 128 pages, avec 11 figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 180.

SOMMAIRE. - *I: L'énergie électrique parmi les autres sources d'énergie. - II: Les instruments de la production et du transport de l'énergie électrique. - III: La structure technique du marché français de la production d'énergie électrique. - IV: Choix et réalisation des moyens de production d'énergie électrique. - V: La technique de la distribution d'énergie électrique. - VI: Les problèmes économiques posés par l'exploitation des distributions. - VII: Les utilisations principales de l'énergie électrique. - VIII: L'électricité rurale.*

MEHLIN, T. G. - **Astronomy.** A vol. in-8, of VIII-392 pages, with many figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,95.

This book makes the great sweep of Astronomy evident from the beginning. The first chapter deals with instruments and light, the tools of the astronomer. The second outlines the life story of a typical star, since a star is the most fundamental unit in the entire astronomical universe. The Sun, the dominant object in the Solar System and the only star whose surface details can be observed individually, is next considered. Chapters on binary stars and intrinsic variables round out the treatment of stars as individuals. Turning to stellar systems, the author presents a comprehensive picture of the metagalaxy, with emphasis on our own Milky Way System and the population types, star clusters, and vast clouds of gas and dust of which it is composed. Against a background of sidereal and galactic astronomy, the book focuses on the Solar System, discussing what it is, where it came from, and the probability of the existence of other similar systems. The material is organized to provide the reader with a clear and logical understanding of the current knowledge of the astronomical universe. Modern research tools, such as radio telescopes and observations from high-altitude balloons and artificial satellites, are considered at those points in the development at which their contributions become significant. The author anticipates the further growth of astronomical knowledge by recognizing many of the unsolved problems that are challenging our research observatoires today. Topics such as coordinate systems and time, which make little or no direct contribution to the understanding of the astronomical universe, have been placed in the appendix, to be used if needed.

CONTENTS. - *I: The tools of the trade. - II: The life story of a star. - III: Stellar distances and motions. - IV: The Sun. - V: Binary stars. - VI: Intrinsic variables. - VII: Galaxies. - VIII: Our galaxy. - IX: The characteristics of the Solar System. - X: The characteristics of the planets. - XI: The Earth. - XII: The Earth's satellites. - XIII: Comets and meteors. - XIV: The origin of the Solar System.* - Conclusion. Appendixes. Index.

SEABORG, G. T. - **The transuranium elements.** A vol. in-8, of XXII-332 pages, with many illustrations and tables. Methuen & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 50.

The search for transuranium elements, a quest born of scientific curiosity, was destined to be the trigger for a series of events which within a decade were to rock the world and burst upon the consciousness of every literate human being. This book has been written by one of the leaders in that search, whose efforts have been crowned by the Nobel prize. Much of the book is naturally devoted to a description of the chemical proportions of the actinide elements and the nuclear properties of the transuranium elements, but one interesting feature is the amount of historical material it contains, probably not elsewhere available in book form, describing the discoveries of each of the transuranium elements; another is the final chapter *Further Synthetic Elements* where

the author indulges in several predictions of the chemical and nuclear properties of undiscovered transuranium elements.

CONTENTS. - I. The plutonium story. *I: The beginning and neptunium. - II: Discovery and early investigations of plutonium. - III: The metallurgical project. - IV: Evolution of the bismuth phosphate process. - V: The clinton plant. - VI: Ultramicrochemistry. - VII: Isolation of plutonium. - VIII: The hanford plant. - IX: The Los Alamos laboratory. - X: Some other early contributors. - XI: Properties of plutonium. - XII: Isolation of neptunium. - XIII: Plutonium and neptunium in nature. - XIV: Americium and curium. - XV: Continuing contributions. - XVI: Publications.* - II. Chemical properties of the actinide elements. *I: General considerations. - II: The metallic state. - III: Oxidation states. - IV: Hydrolysis and complex ions. - V: Solid compounds. - VI: Absorption and fluorescence spectra. - VII: Electronic structure. - VIII: Ion exchange behavior.* - III. Nuclear properties of the transuranium elements. *I: Nuclear reactions. - II: Nuclear thermodynamics. - III: Alpha- and beta-decay energies. - IV: Discussion of unified nuclear model. - V: Alpha-decay rates. - VI: Gamma transition rates. - VII: Beta-decay rates. - VIII: Energy levels and illustrative decay schemes. - IX: Induced and spontaneous fission.* - IV. Future synthetic elements. - *I: Methods of detection. - II: Mendelevium as an example. - III: Prediction of chemical properties. - IV: Prediction of decay properties. - V: Methods for production.* - Appendix: *Radioactive decay properties of transuranium nuclides.* - Bibliography. General index. Name index.

TONNELAT, M. A. - **Les principes de la théorie électromagnétique et de la relativité.** Un vol. in-8, de 394 pages, avec 45 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 5.000.

Cet ouvrage présente un exposé des principes fondamentaux sur lesquels repose la théorie électromagnétique, la Relativité restreinte et la Relativité générale. D'esprit didactique, il est destiné aux étudiants et aux lecteurs possédant les connaissances correspondant à la Licence de physique et désireux de s'initier aux théories classiques actuelles. Le but de l'ouvrage est d'insister sur les motifs qui ont nécessité l'édification de ces théories et sur les expériences les plus usuelles qui ont permis d'en vérifier la validité. L'auteur s'attache donc à donner un exposé logique des idées de base plutôt que d'introduire une axiomatique a priori. Dans cet esprit sont d'abord indiquées brièvement les idées directrices de la théorie électromagnétique de Maxwell. Les Premiers chapitres (I à IV) rappellent les principes fondamentaux de l'électrostatique, de la magnétostatique et de l'électromagnétisme. Les équations sont données dans le formalisme vectoriel classique, le lecteur n'étant pas supposé être initié d'emblée au formalisme tensoriel. La Seconde Partie (chapitre V à X) est consacrée aux principes et au développement de la Relativité restreinte. L'auteur montre les difficultés d'ordre expérimental qui ont conduit à différents suggestions, puis acheminé Einstein à édifier sa théorie de 1905. Il semble alors naturel d'indiquer le formalisme mathématique approprié qui s'adapte naturellement à cette théorie. On étudie donc le formalisme quadridimensionnel qui caractérise un espace-temps de signature hyperbolique normale. C'est au moyen de ce formalisme que sont exposés les principaux développements de la Relativité restreinte (cinématique, dynamique) et qu'est ensuite repris le développement de l'électromagnétisme relativiste: théorie de Maxwell linéaire et théories non linéaires. Pour terminer cette Seconde Partie consacrée à la Relativité restreinte, l'auteur expose les principales conséquences expérimentales de cette théorie et les vérifications les plus usuelles: effet Deppler (expérience Ives et Stilwell), durée de vie moyenne des mésons, choc relativiste entre particules, énergie nucléaire, etc... La Troisième Partie de l'ouvrage est consacrée à l'exposé des principes de la Relativité générale. Là non plus, l'auteur ne présente pas une axiomatique introduite d'emblée, mais il justifie les fondements de cette théorie par des motifs logiques et expérimentaux. Il insiste en particulier sur la signification du principe d'équivalence et sur les problèmes qui constituent une sorte de trait d'union entre la Relativité restreinte et la Relativité générale: paradoxe des horloges, problème du disque, etc... Les développements essentiels de la Relativité générale sont ensuite exposés: en ce qui concerne les solutions rigoureuses, l'ouvrage comprend une étude de la solution de Schwarzschild (cas de symétrie sphérique) et les applications classiques expérimentales qui en découlent: avance du périhélie de Mercure, déviation vers le rouge, courbure des rayons lumineux dans le champ de gravitation. Pour les solutions approchées, l'auteur présente une déduction des équations du mouvement des particules neutres à partir des équations du champ correspondantes. Les développements purement mathématiques: calcul tensoriel dans l'espace euclidien, algèbre et analyse tensorielles dans une variété affine et particulièrement dans un espace de Riemann, sont rejetés à la fin du livre et exposés dans les trois derniers

chapitres de l'ouvrage, qui constituent un appendice mathématique. Ainsi le développement des principes de la Physique n'est pas coupé par le rappel de notions qui pourraient détourner l'attention du lecteur. Ce rappel était néanmoins indispensable pour un lecteur non initié.

WILKINS, H. P. - **Guida alla Luna.** Prefazione di M. HACK. Un vol. in-16, di XIV-218 pagine, con 20 figure nel testo e IV tavole fuori testo. Feltrinelli, Editore, Milano, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 400.

La Luna sarà probabilmente la prima tappa dell'avventura umana nello spazio cosmico. Più fortunati degli antichi navigatori, i futuri astronauti sapranno molte cose intorno alla loro meta ancor prima di sbarcarvi: da molto tempo, anche se oggi la maggior parte degli scienziati è volta alla più vasta indagine degli universi galattici, astronomi e astrofili tengono d'occhio il nostro satellite, ne studiano la conformazione e la topografia, cercano di ricostruirne la storia, ne hanno tracciato carte e mappe. Il professore H. Percy Wilkins è appunto uno di quegli uomini che conoscono la Luna palmo a palmo; l'ha osservata per anni servendosi anche del telescopio gigante di Meudon, l'ha fotografata e disegnata, e il libro che è nato dai suoi studi potrebbe benissimo meritare la definizione di *Baedeker* lunare.

SOMMARIO. - *I: Dalla preistoria a Galileo. - II: I moti della Luna. - III: Osservando la Luna. - IV: Guardando attraverso un telescopio gigante: la Luna crescente. - V: Dopo quattro giorni. - VI: Il primo quarto. - VII: Dopo il primo quarto. - VIII: Quasi piena. - IX: Il plenilunio. - X: Una giornata sulla Luna. - XI: Cambiamenti e vita sulla Luna. - XII: L'altra faccia della Luna. - XIII: La Luna è una sfera? - XIV: Avvenimenti misteriosi sulla Luna. - XV: Fenomeni provocati dalla Luna. - XVI: La nostra nuova colonia.* - Appendice. *I: La faccia della Luna. - II: Carta dell'altro emisfero della Luna. - III: Mari ovvero pianure della Luna. - IV: Come vedere i crateri.* - Nota bibliografica.

WYCKOFF, R. W. G. - **Crystal structures.** Supplement IV, **Publishers note.** A vol. in-8. Interscience Publishers, Inc., New York, 1959. Price, Doll. U.S.A. 22,00.

The present pages, which complete Chapters IX, X, XIII-XV (with the exception of some illustrations for Chapters IX, X, and XIII), are Supplement IV of *Crystal structures*. The work will be completed with the issuance of Supplement V. Five binders will be needed for the entire work, and the following is the recommended distribution of material. Publication Plan: This work is being published in loose-leaf form in Chapters which for convenience are issued as several main installments (called «Sections») and as Supplements to the chapters: Section I: Chapters I-VII (1948). Section II: Chapters VIII-X, XIII (1951). Supplement I: Additions to Chapters I-X (1951). Section III: Chapters XIV-XV (1953) and an Index to Organic Compounds. Supplement II: Additions to Chapter XIII (1953). Section IV: Chapters XI-XII (1957). Supplement III: Additions to Chapters I-VIII (1958). Supplement IV: Additions to Chapters IX, X, XIII-XV (1959). Five binders will be needed to hold the complete work. (Supplement V is still to be issued.). The binders are numbered I-V. Chapters I-XII (Inorganic Compounds) are to be divided as follows: Chapters I-IV belong in Volume I. Chapters V-VIII belong in Volume II. Chapters IX-XII belong in Volume III. Chapters XIII-XV (Organic Compounds) are to be divided as follows: Chapter XIII belongs in Volume IV. Chapters XIV and XV and the Index to Organic Compounds belong in Volume V.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Developmental cytology.** Edited by D. RUDNICK. A vol. in-8, of VI-216 pages, with 28 figures, IX tables and XXIII plates. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,00.

This volume embodies the contributions to the Sixteenth Symposium of the Society for the Study of Development and Growth. The Symposium, which concerned itself

with the cell, surveys advances in the understanding of cellular structure and function, particularly as pertaining to differentiation processes and their genetic control. The cells under discussion are of widely differing origin: from protozoa, fern prothallia, seed plants, insects to vertebrates (including human material), *in vitro* and *in vivo*, normal and neoplastic. Several contributions deal with chromosomal alterations, in number or form, and their relation to cellular or tissue differentiation. Cell organelles, other than chromosomes, and their alterations during development or in different physiological states of the cell form the theme of several other reports. These include nucleoli, chloroplasts and other cytoplasmic structures, the specialized apparatus of ciliate protozoa are not omitted. New techniques in light microscopy, electron microscopy, cell culture, biochemical cytology, and immunology have been used skillfully in conjunction with classical methods. The reports thus summarize advances in a number of fields, all focused on the relation of structure and function in the cell itself.

CONTENTS. - *I: Nuclear and cytoplasmic differentiation in the protozoa* (by J. R. PREER, Jr.). - *II: Quantitative chromosomal changes and differentiation in plants* (by C. R. PARTANEN). - *III: Numerical variation of chromosomes in higher animals* (by T. C. HSU). - *IV: Nuclear and cytoplasmic changes in tumors* (by G. KLEIN and E. KLEIN). - *V: Chromosomal differentiation in insects* (by W. BEERMANN). - *VI: Changes in nucleoli related to alterations in cellular metabolism* (by H. F. STICH). - *VII: Developmental changes in chloroplasts and their genetic control* (by D. VON WETTSTEIN). - *VIII: Changes in the fine structure of the cytoplasmic organelles during differentiation* (by D. W. FAWCETT). - *IX: Metabolic interactions in cell structures* (by A. L. LEHNINGER).

BLAIS, R. - **Flore pratique.** Troisième Édition revue et complété. Un vol. in-16, de 312 pages, avec 520 illustrations, 11 figures et de nombreux tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, relié, FF 1.200.

La botanique enseignée dans la *Flore pratique* de Roger Blais, loin de s'opposer à la botanique des programmes, à la morphologie, à la physiologie, à la systématique, nourrit celles-ci d'exemples concrets, s'intégrant à la fois dans le cadre général de la classification, et dans le cadre vivant et coloré, si stimulant pour un débutant, des paysages végétaux. S'adressant au débutant et au botaniste moyen, ce livre est parfaitement adapté à sa destination. L'auteur, négligeant l'accessoire des plantes rares ou indifférentes, insiste sur l'essentiel de celles qui présentent un intérêt pratique: il permet à chacun de reconnaître sûrement une plante sauvage aussi bien que cultivée et de valoriser les excursions qu'il peut faire, en apprenant à dégager les liens qui unissent la plante, l'homme et le milieu. Les espèces importantes intéressant la pratique agricole ou forestière, ou cultivées pour leurs propriétés alimentaires, industrielles, médicinales font l'objet d'études particulièrement précises. Outre l'étude de la Flore proprement dite, l'ouvrage contient un aperçu de géographie botanique, des notions de biologie végétale et un précieux vocabulaire de mots techniques. Différentes tables et index d'une utilisation simple complètent ce recueil entièrement revu et complété, qui résout d'autre part avec élégance et abondance le problème délicat de l'illustration. *Flore pratique* constitue un utile instrument de travail.

SOMMAIRE. - I. Introduction géographique et botanique. *I: L'homme et le monde des plantes. - II: Aperçus de géographie botanique. - III: L'espèce, le genre et la famille. - IV: Notions pratiques de biologie végétale.* - II. Flore. - Table des familles. Table des noms latins des genres. Index des noms français. Liste des arbres exotiques du supplément. Supplément. Les arbres d'ornement.

CALDEROLI, I. e CALDEROLI, G. - **Deviazione dal Biotipo di Pende nei senza tonsille.** Relazione al primo Congresso dell'Accademia Italiana di Medicina Omeopatica (Roma, 27-30 settembre 1957). Un vol. in-16, di 96 pagine, con II tavole fuori testo. Edito dagli autori, Bergamo, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

SOMMARIO. - *I: Riassunto. - II: Le tre leggi. - III: Nel fanciullo e nel giovane. - IV: Riflessi sociali. - V: Teorica endocrina. - VI: Nuovi orizzonti.* - Appendice. *I: Ulteriori echi sulla questione tonsillare. - II: Un equivoco degli psicologi milanesi. - III: La partita è appena incominciata. - IV: Dalla Germania. - V: Altre notizie. - VI: Ultimi episodi. - VII: Profilassi con Wycillina e Eritromicina. - VIII: Non ci sono più veri uomini. - IX: Il fegato. - X: La questione tonsillare.*

CARLISLE, D. B. and KNOWLES, F. - **Endocrine control in crustaceans.** (*Cambridge Monographs in experimental Biology*, n. 10). A vol. in-8, of x-120 pages, with 18

figures, III black plates and II coloured plates. Cambridge University Press, London, 1959. Price, bound, sh. 21.

This book gives a full account of the way in which certain body functions in crustaceans (lobsters, crabs and prawns) are controlled by chemical substances in the bloodstream; these substances are manufactured by cells in the nervous system and elsewhere. The subject is important to biologists generally because it has done much to further our knowledge of neurosecretion, the predominant endocrine activity in crustaceans and a method of control combining the features of nervous and hormonal control. In this, the first book devoted entirely to the subject, the authors have avoided the temptation to make another comprehensive survey of the literature but have selected for discussion those studies which mark significant advances in our knowledge of endocrine control in crustaceans. They have related the pattern of present knowledge to past discoveries and have tried to predict future trends. There are over 250 references.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: The neurosecretory system of the head and thorax.* - *III: Colour change.* - *IV: The pericardial organs and heart beat.* - *V: Growth, moulting, development and metabolism.* - *VI: Sex.* - *VII: Conclusion: the fourth phase* - References. Index.

COBET, R., GUTZEIT, K e BOCK, H. E. - **Clinica d'oggi. Enciclopedia di medicina pratica.** Vol. IV. Traduzione a cura e sotto la direzione dei Proff. A. BOBBIO, M. COPPO e P. SISTO. Un vol. in-8, di XXXVI-848 pagine, con 107 illustrazioni e alcune tavole in nero nel testo e V tavole a colori fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 12.000.

Mentre per la presentazione generale di quest'opera rimandiamo il lettore a quanto abbiamo scritto in occasione della pubblicazione del 1° degli 8 volumi di cui essa sarà costituita, riproduciamo qui il sommario di questo IV volume testè ricevuto, il quale contiene, oltre alla trattazione degli argomenti elencati nel sommario, anche un assai opportuno indice analitico di tutte le materie trattate nei primi 4 volumi.

SOMMARIO. - *I: Erisipeloide*, Prof. W. MOHR (trad. Prof. P. SISTO). - *II: Carbonchio*, Prof. W. MOHR (trad. Prof. P. SISTO). - *III: Alterazioni da cause fisiche del sistema nervoso centrale*, Prof. F. LAUBENTHAL (trad. Dott. R. CEOL). - *IV: Disturbi circolatori ed affezioni senili del cervello e delle meningi*, Prof. W. SCHEID (trad. Dott. E. BEZZI, l. d.). - *V: Personalità abnormi e reazioni abnormi*, Prof. E. BRAUN (trad. Prof. P. SISTO). - *VI: Metodi dell'esame neurologico*, Prof. F. LAUBENTHAL (trad. Prof. P. SISTO). - *VII: Tetano*, Dott. K. L. SCHOBER (trad. Prof. P. SISTO). - *VIII: Il sistema ipofisi-cortico-surrene*, Prof. F. HENI (trad. Prof. P. SISTO). - *IX: Brucellosi*, Dott. H.-F. v. OLDERSHAUSEN (trad. Prof. P. SISTO). - *X: Disturbi endocrini e sistema nervoso*, Prof. O. GAGEL (trad. Prof. P. SISTO). - *XI: Malattie del tubulo renale*, Dott. J. MOELLER (trad. Prof. P. SISTO). - *XII: Dissenteria bacillare*, Dott. G. WALTHER (trad. Prof. P. SISTO). - *XIII: Il liquido cefalo-rachidiano nella norma e nella patologia*, Prof. C. RIEBELING (trad. Dott. R. CEOL). - *XIV: Mieliti (compresa la poliomielite)*, Dott. R. CH. BEHREND (trad. Prof. P. SISTO). - *XV: Alimentazione naturale e artificiale del lattante sano*, Dott. M. MANEKE (trad. Prof. P. SISTO). - *XVI: Patologia, assistenza e alimentazione dei prematuri*, Dott. M. MANEKE (trad. Prof. P. SISTO). - *XVII: Ascesso e gangrena polmonari*, Prof. R. SCHUBERT e Dott. G. JAHN (trad. Dott. E. BEZZI, l. d.). - *XVIII: Ipovitaminosi dal punto di vista pediatrico*, Dott. M. MANEKE (trad. Prof. P. SISTO). - *XIX: Processi morbosi endorachidei a sviluppo espansivo (inclusi i parassiti)*, Prof. W. TOENNIS e Dott. K. NITTNER (trad. Dott. R. CEOL). - *XX: Processi morbosi endocranici a sviluppo espansivo*, Prof. W. TOENNIS e Dott. F. LOEW (trad. Dott. R. CEOL). - *XXI: Malattie eredo-degenerative del sistema nervoso*, Dott. A. SCHRADER (trad. Prof. P. SISTO). - *XXII: Le più importanti malattie professionali*, Prof. E. W. BAADER (trad. Prof. P. SISTO).

COULTER, M. C. - **The story of the Plant Kingdom.** Revised by H. J. DITTMER. A vol. in-8, of X-326 pages, with 137 figures. The University of Chicago Press, Chicago, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,00.

First published in 1935, *The Story of the Plant Kingdom* soon became a classic of botany. Now, after more than twenty years of deserved popularity, it has been thoroughly revised and reorganized to include important developments in modern botanical research and taxonomy. Howard J. Dittmer opens this new Edition with a general discussion of the plants' basic life processes. Comparative examples are given throughout of the life processes of plants and animals, for, although the morphological development of these groups has gone in different directions, most of their physiological pro-

cesses remain markedly similar. Each separate organ, leaf, root, stem, is then described in terms of how it works, the forms it takes, the functions it performs, and the principles of its growth and development. Finally, the phyla of the plant kingdom are presented in full, from the simplest algae to the most complex of flowering plants. An important improvement in this Edition is the introduction of the Tippo system of plant classification, which gained almost universal acceptance when it was first proposed in 1942. More logical from a phylogenetic point of view than earlier systems, it is also an easier one for the student to learn.

CONTENTS. - *I: The origin of life and the primitive plant.* - *II: The modern plant body.* - *III: The leaf.* - *IV: The stem.* - *V: The root and its environment.* - *VI: Growth and development.* - *VII: Plant classification.* - *VIII: The ubiquitous algae.* - *IX: The higher algae.* - *X: Plants without chlorophyll, lower forms.* - *XI: Plants without chlorophyll, higher forms.* - *XII: The invasion of the land.* - *XIII: Life among liverworts and mosses.* - *XIV: The vascular plant and the independent sporophyte.* - *XV: The early land plants.* - *XVI: The ferns.* - *XVII: The primitive seed plants and cone-bearers.* - *XVIII: The flower and higher seed plants.* - *XIX: Seeds and fruits.* - *XX: Heredity and variation.* - *XXI: The process of organic evolution.* - Supplementary readings. Index.

DASMANN, R. F. - **Environmental conservation.** A vol. in-8, of XII-308 pages, with 153 figures and XII tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

This book represents an ecological approach to the conservation of natural resources, stressing the underlying principles and philosophy. Emphasis is on the land and waters of the earth; the biotic resources which they produce; and the human populations dependent upon them. The author explores the interrelation of these three elements, and, consequently, the need for conservation of complete environments rather than emphasis on one particular resource in isolation from all others. Unlike other books on the subject, this one places our present land-use and population problems in historical perspective. It takes into account, as part of the over-all conservation problem, the questions posed by the rapid increase in the numbers of mankind. The author expresses the idea that through education we may bring about a more effective approach to conservation than has hitherto existed. The viewpoint of resource specialists, he writes, must be broadened, and others must be trained to understand and « come to grips with the many-sided problems of creating on earth an optimum environment for man ».

CONTENTS. - *I: The nature of natural resources.* - *II: The major biotic regions.* - *III: Man's record on the earth.* - *IV: Agricultural lands and soil conservation.* - *V: Civilization and water.* - *VI: Forests and man.* - *VII: Livestock on the range.* - *VIII: Land and wild animal life.* - *IX: Water and fisheries.* - *X: The conservation of environments.* - *XI: The problem of population.* - *XII: The Outlook.* - Index.

FISCHER, P.-H. - **Les animaux d'Australie. La faune la plus curieuse du monde.** Préface de J. BERLIOZ. Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique*), de 286 pages, avec 46 figures dessinées par D. FISCHER. Payot Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 2.300.

On peut affirmer que l'étude du peuplement animal et végétal de l'Australie est l'une des bases les plus significatives de notre compréhension actuelle de l'évolution paléontologique du monde. Il faut, pour bien comprendre et apprécier cette association intime qui unit maintenant en Australie hommes et animaux, avoir séjourné dans ce continent, si différent du nôtre. C'est un privilège dont l'auteur de cet ouvrage, M. Paul Fischer, a pu jouir à plusieurs reprises, et qui lui a valu d'en discerner en toute objectivité la séduisante originalité. Il était donc particulièrement désigné pour nous en faire goûter, à notre tour, la saveur, et il s'en acquitte au cours de ces pages à la fois en homme de science, tout imprégné de la connaissance profonde des animaux acquise au cours de ses séjours, et en homme qui n'est pas resté insensible à l'âme et aux aspirations du pays. Il ne néglige en effet ni le folklore, ni la légende; mais il sait aussi évoquer d'une plume juste et mesurée toutes les particularités zoologiques essentielles de cette faune étrange, parmi laquelle se trouvent, singularité unique dans le monde actuel, des Mammifères qui pondent des oeufs et des Oiseaux-jardiniers aux instincts de décorateurs!

SOMMAIRE. - *I: Au pays des « fossiles vivants ».* - *II: Comment les aborigènes ont observé la faune australienne.* - *III: Les européens à la découverte de la faune australienne.* -

IV: Animaux curieux du bord de la mer et des rivières. - V: Dans les prairies et le « bush » d'Australie. - VI: D'étranges mammifères: les monotrèmes ovipares. - VII: Les mammifères marsupiaux. Leur reproduction. - VIII: Marsupiaux insectivores et carnivores. - IX: Marsupiaux végétariens. - X: Les animaux importés. - XI: La lutte pour la vie en Australie. - XII: La protection de la faune australienne. - Index alphabétique. Table des figures.

GENEVOIS, L. - **Traité de Chimie Biologique.** Tome II. Première Partie: **Substances minérales. Glucides.** Un vol. in-16 (de la collection « *Euclide* »), de XVI-194 pages, avec 18 figures et nombreux tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.400.

GENEVOIS, L. - **Traité de Chimie Biologique.** Tome II. Deuxième Partie: **Vitamines. Lipides. Stérides. Caroténoïdes. Fermentations. Photosynthèse.** Un vol. in-16 (de la collection « *Euclide* »), de 356 pages, avec 34 figures et nombreux tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 2.200.

Nous avons annoncé le Tome Premier de cet ouvrage, à la page 85 du Bulletin Bibliographique du fascicule de Juin 1958. Le Tome Second, qui complète l'ouvrage, est en deux volumes. Ce second Tome contient principalement l'étude des substances minérales de l'organisme, l'étude des vitamines, et celle des réactions qui en dépendent. Les équilibres de substances minérales, la distribution des principaux ions halogènes et alcalins, sont liés aux phénomènes de perméabilité cellulaire; ces phénomènes peuvent s'interpréter par des considérations simples de volumes ioniques des ions hydratés en solution. Cette interprétation rend compte des distributions ioniques chez les végétaux marins, chez les animaux terrestres. La distribution des ions alcalinoterreux est liée au contraire, soit à des propriétés de systèmes échangeurs de cations, soit à des phénomènes de précipitations de carbonates, phosphates ou oxalates. La distribution des métaux lourds a des caractères autres: cette distribution est liée à des protéines spécifiques, protéines de transport, de stockage, ou fermentaires. Nous retrouvons ce mode de distribution dans le cas des vitamines. Oligoéléments indispensables à la vie et vitamines, sont les uns et les autres les matériaux dont l'être vivant constitue ses systèmes de ferments. Les vitamines du groupe B interviennent pour la plupart dans le métabolisme de fermentation anaérobie des cellules, d'une manière générale dans la vie anaérobie. Il est donc logique de terminer le volume par l'étude des fermentations. Le Tome I donnait les fondements théoriques de la nutrition azotée de l'homme et des animaux; ce Tome II donne les fondements théoriques de la nutrition minérale des végétaux et des animaux, de l'apport vitaminique nécessaire aux Vertébrés. Le Tome I donnait les fondements du système respiratoire cellulaire; le Tome II donne les fondements du système fermentatif du muscle et des levures. Le Tome I décrivait succinctement les hormones du système circulatoire, histamine, A. T. P., acétylcholine, adrénaline et la thyroxine; le Tome II décrit sommairement les hormones stéroïdes, sexuelles ou de la cortico-surrénale. Le Tome I décrivait la chlorophylle: le Tome II donne les cycles compliqués révélés récemment dans l'assimilation chlorophyllienne. Quelques-uns des faits fondamentaux qui sont à la base de la physiologie générale sont ainsi décrits, en prenant pour guide, autant que possible, la filiation chimique des substances.

HALL, E. R. and KELSON, K. R. - **The Mammals of North America.** Two vols. in-8, of 1373 pages, with 2116 illustrations, complexively. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price of the set, bound, Doll. U.S.A. 35,00.

This is the first work of its kind in 100 years. Karl von Linné's *Systema naturae*, published in 1758, and Spencer Fullerton Baird's *Mammals of North America*, published in 1958, are the only two previous contributions which may compared with this monumental work. Twelve years in preparation, this two-volume encyclopedia of North American mammals is a complete reference to the more than 3,800 named kinds inhabiting the region from Greenland to Panama. Including diagnosis and occurrence as well as nomenclature and bibliography, this incomparable study is the authoritative guide to the taxonomy, distribution, and literature of the mammals inhabiting a significant portion of the earth's surface. The orders and their sub-groups are arranged in evolutionary sequence starting with Marsupialia and ending with the most recently developed species within the Artiodactyla. Each order is prefaced by a brief general description. Physical characteristics of the family groups are described in detail. There are diagnoses for all taxonomic categories above subspecies, and keys to aid in the identification of species. Each subspecies has a citation to the original description,

to the first usage of the current name-combination, to primary synonyms, and to synonyms having type localities that fall within the geographic range of the subspecies. The authors have adhered to the law of priority in including all pertinent taxonomic and distributional information. They have personally examined as many specimens as time and accessibility permitted, publishing their findings in appropriate journals before incorporating the results in the book. The careful, detailed checking of literature and specimens has been meticulous to a remarkable degree. 500 original maps show the geographic distribution of species and subspecies. Peripheral record stations of occurrence are shown on the maps and the references for each subspecies are given in detail under the heading of *Marginal Records*. 538 drawings of skulls, 186 drawings of typical mammals (a few of which are shown in this brochure), the detailed measurements, and the brief descriptions of habits complete the unequalled fund of basic information on the native mammals of North America. The maps, together with the information on what species and subspecies there are in the vast geographic area embraced, will enable zoologists of whatever speciality, as well as botanists, entomologists, epidemiologists, students of public health, virologists, parasitologists, ecologists, wildlife technicians, glaciologists, geographers and others to relate their data to the occurrence of man's nearest relatives, the native free-living mammals.

CONTENTS. - *I: Marsupialia.* - *II: Insectivora.* - *III: Chiroptera.* - *IV: Primates.* - *V: Edentata.* - *VI: Lagomorpha.* - *VII: Rodentia.* - *VIII: Cetacea.* - *IX: Carnivora.* - *X: Pinnipedia.* - *XI: Sirenia.* - *XII: Perissodactyla.* - *XIII: Artiodactyla.* - *XIV: Suggestions for collecting and preparing study specimens of Mammals.* - Literature cited.

PADOA, E. - **Storia della vita sulla Terra. L'evoluzione degli animali e delle piante.** Un vol. in-8, di 338 pagine, con 95 illustrazioni nel testo, 11 fuori testo e XXI tabelle. Feltrinelli, Editore, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.500.

È caduto nel luglio 1958 il centenario della presentazione da parte di Darwin, alla Royal Society di Londra, di un suo breve scritto sulla selezione naturale; e lo scorso anno 1959 il centenario della pubblicazione dell'*Origine delle specie* che ebbe sulla biologia e sul pensiero scientifico in generale un'influenza paragonabile a quella dell'opera copernicana sulla scienza ufficiale di tre secoli prima. La raccolta di fatti comprovanti l'evoluzione degli organismi e la spiegazione razionale del trasformismo distrussero le dottrine fissiste che dominavano ancora al tempo di Darwin e suscitarono un grandissimo slancio di ricerca in ogni ramo delle scienze biologiche, sicchè alla fine dell'Ottocento l'evoluzione non era ormai più una ipotesi di lavoro ma una acquisizione scientifica definitiva. Tuttavia non tutti erano, nè sono, d'accordo sulle cause dell'evoluzione e sui fattori che determinano la trasformazione del mondo dei viventi. È un « potere della vita », una « causa modificatrice » dovuta alle condizioni dell'ambiente, « ai climi, alle diverse maniere di vita », alle abitudini particolari che gli organismi sono obbligati a contrarre secondo gli ambienti che abitano, è la trasmissibilità dei caratteri acquisiti che determina l'evoluzione, come ci ha insegnato Lamarck? O l'evoluzione è determinata da cause interne come ha sostenuto il nostro Rosa? O da un finalismo evolutivo? O da altre cause ancora? Nella fervida discussione scientifica interviene oggi con questo suo libro E. Padoa. Neo-darwinista convinto egli illustra la teoria della selezione naturale integrata dagli apporti della recente genetica, rifacendosi agli ultimi risultati degli studi sulla comparsa della vita e utilizzando un folto materiale paleontologico e vivente delle varie ere geologiche. L'Autore poi, cogliendo l'occasione di un rinnovato generale interesse per il darwinismo, sorto appunto dalla celebrazione dei due centenari del 1858 e del 1859, ha dato al libro un respiro più ampio e ha ravvivato la trattazione scientifica, senza nulla toglierle del necessario rigore, con una sottile, arguta, talvolta mordace polemica.

SOMMARIO. - I. L'origine della vita. *I: L'idea di un'evoluzione dei viventi.* - *II: Prove dell'evoluzione.* - *III: Cronologia geologica.* - *IV: Ipotesi sull'origine della vita.* - *V: Il mondo dei viventi dal Precambriano ad oggi.* - II. L'evoluzione dei Vertebrati. *VI: Posizione sistematica dei Vertebrati.* - *VII: I primi Vertebrati: gli Agnati.* - *VIII: Gli Gnatostomi: generalità.* - *IX: I Placodermi, Gnatostomi arcaici.* - *X: I Pesci a scheletro cartilagineo (Condroitti).* - *XI: I Pesci a scheletro ossificato (Osteitti).* - *XII: Il passaggio alla vita sulla terraferma: gli Anfibi.* - *XIII: I Rettili ed il loro apogeo nell'Era secondaria.* - *XIV: Gli Uccelli.* - *XV: I Mammiferi.* - III. Gli agenti evolutivi. *XVI: Ereditarietà dei caratteri acquisiti.* - *XVII: Evoluzione per cause interne.* - *XVIII: Selezione naturale.* - *XIX: Genetica ed evoluzione.* - *XX: La dottrina dell'evoluzione e il suo valore per la filosofia.* - Bibliografia. Indice analitico.

ROMER, A. S. - **The Vertebrate story.** A revised and enlarged Edition of *Man and the Vertebrates*. A vol. in-8, of VIII-438 pages, with CXXII plates and numerous text drawings. The University of Chicago Press, Chicago, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,00.

Four hundred million years of gradual evolution, from the origins of the most elementary forms of fish life to the development of the human body, are encompassed in this beautifully written and illustrated story of the backboned animals. The common thread that runs through the history of the fish, reptiles, dinosaurs, birds, mammals, monkeys, and man (their structures, functions, and ways of life) is traced in the lively Romer style. *The Vertebrate Story* is a complete revision of the famous *Man and the Vertebrates*, a book which enjoyed a quarter-century of widespread popularity. Says Professor Romer in his Preface: « With the passing of the years it had become obvious that revision was called for. On consideration, I determined to make the revision a very radical one. The entire section on the human body, a third of the original work, has been discarded, and the story of the vertebrates as a whole is expanded, to include a variety of topics of interest, which had previously been omitted because of lack of space. In this process much of the account was rewritten, so that more than half of the text is new. The book is thus in great measure a new work ». With eighty new photographs, the book's superb collection of illustrations now includes 122 plates and numerous text drawings. In its thoroughly revised and reorganized form, *The Vertebrate Story* will be engrossing and challenging reading for students and for all readers interested in the evolution and natural history of the past and present dwellers on our changing planet.

CONTENTS. - *I: Introduction to the Vertebrates. - II: Vertebrate beginnings: the evolution of fishes. - III: Modern fishes. - IV: Toward land life: the amphibians. - V: The frog. - VI: The origin of reptiles. - VII: Some water reptiles. - VIII: Lizards and snakes. - IX: Ruling reptiles. - X: Birds. - XI: The origin of mammals. - XII: Flesh-eating mammals. - XIII: Hoofed mammals. - XIV: More ungulates. - XV: A diversity of mammals. - XVI: Primates: lemurs, monkeys, apes, to Man. - XVII: Human origins. - XVIII: Human races.* - Appendixes. *I: A synoptic classification of chordates. - II: Bibliography.* - Index.

RUSSELL, W. M. S. and BURCH, R. L. - **The principles of humane experimental technique.** A vol. in-8, of XIV-238 pages, with 9 line illustrations, XXII tables and 400 source references. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 30.

Much has recently been written on the humane care of animals before and after experiments, but « the time now seems ripe for a systematic application of similar principles to the technique of experimentation itself». This book, the first of its kind, includes a full descriptive account of animal experimentation in Britain. It is the outcome of several years of work sponsored by the Universities Federation for Animal Welfare. There is a full discussion of the three main modes of making experiment both more humane and efficient: *replacement* of animals as objects of experiment by insentient material such as tissue cultures; *reduction* in the numbers of animals used to obtain results of given precision; *refinement* of procedures employed when animals still have to be used. The book should be of interest to biologists and animal technicians, and to those engaged in human and veterinary medicine, in teaching and in the pharmaceutical industry.

CONTENTS. - I. The scope of humane technique. *I: Introduction. - II: The concept of inhumanity. - III: The ecology of experimental animals. - IV: The sources, incidence and removal of inhumanity.* - II. The progress of humane technique. *V: Replacement. - VI: Reduction. - VII: Refinement. - VIII: The factors governing progress.* - References and source index. Addendum. Subject index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

***. - **The journals of Daniel Noble Johnson (1822-1863). United States Navy.** Edited by M. L. PETERSON. A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 136,

n. 2), of VI-268 pages, with XVI plates. The Smithsonian Institution, Washington D. C., 1959. Price. bound, Doll. U.S.A. 4,00.

Journal of a Cruise on the Brazils on board of the U. S. Ship *Delaware*, 1841-1842 and Notes by the Way While on board the U. S. Schooner *Enterprise*.

CROCKETT GRAHAM, D. - **The customs and religion of the Ch'Iang.** A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 135, n. 1), of VIII-114 pages, with 6 figures and XVI plates. The Smithsonian Institution, Washington, D. C., 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,00.

In this publication the customs and religion of the Ch'Iang are described in the present tense, which means that these conditions prevailed up to the summer of 1948 when the author last had contacts with the Ch'Iang people.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: Economic life.* - *III: Folktales and « Mountain Songs ».* - *IV: Social customs.* - *V: Religion.* - *VI: Conclusion.* - Bibliography. Index.

GARTMANN, H. - **La tecnica e il futuro dell'uomo.** Un vol. in-16 (della collezione *I piccoli manuali Sansoni*, vol. 2), di 256 pagine, con 12 figure nel testo e XXXII tavole fuori testo. Casa Editrice Sansoni, Firenze, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

Viene ingaggiata una nuova specie di lotta non contro nemici, bensì per trovare la soluzione di problemi biologici, fisici, fisiologici e psicologici, e i limiti ora sorpassati non sono registrati su alcuna carta geografica del mondo. « Noi ci troviamo nello stadio della più prodigiosa trasformazione che da millenni l'umanità abbia mai subìta. In una situazione simile bisogna decidersi se si è propensi al passato, all'ieri o al futuro. La storia dello sviluppo dell'umanità è oggi tanto indagata e nota, da poter affermare che il paradiso non si trovava nel passato. Le condizioni, sotto le quali l'umanità doveva vivere nel remoto passato, non erano paradisiache, bensì straordinariamente difficili. Ma se noi agiremo giustamente, potremo forse trovare un giorno il paradiso del futuro ». Senza la tecnica non possiamo esistere; senza di essa non potremmo neppure vivere in sì gran numero sulla terra, nè alimentarci e vestirci. Questo è in definitiva il più profondo senso del primordiale ordine impartito all'uomo di domandare, d'indagare e di configurare.

SOMMARIO. - *I: La caccia selvaggia.* - *II: Il giuoco crudele.* - *III: La caduta nell'abisso.* - *IV: Il ritmo turbato.* - *V: La vita nella scatola.* - *VI: La grande stanchezza.* - *VII: La prova del fuoco. Senza fine.* - *VIII: Il cervello svalutato.* - *IX: L'uomo nuovo.* - Bibliografia.

GREILING, W. - **Come vivremo? Problemi e compiti del nostro tempo.** Traduzione di S. LATEK. Un vol. in-16 (della collezione *I piccoli manuali Sansoni*, vol. 1), di 322 pagine, con alcune tavole nel testo e XVI tavole fuori testo. Casa Editrice Sansoni, Firenze, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

SOMMARIO. - *I: Paura del futuro?* - *II: Il futuro è già stato esplorato.* - *III: Numero-chiave: la cifra della popolazione.* - *IV: Come si potranno nutrire 9 miliardi di uomini?* - *V: La terra, una sola città.* - *VI: Necessità di domani.* - *VII: Una pausa costruttiva.* - *VIII: Nuovo senso della vita.*

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Carteggi Pucciniani** A cura di E. GARA. Il carteggio Illica-Puccini-Ricordi è stato curato da M. MORINI e la discografia da R. VEGETO. Un vol. in-8, di XXIV-744 pagine, con XXXVIII tavole fuori testo. G. Ricordi & C., Milano, 1958. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

Documentari completi, senza parentesi deserte, anche sullo schermo è difficile vederne. Ma quando poi si tratta di documentari scritti, di quei carteggi che meglio di qualunque biografia servono a illuminare la vita e l'opera di un artista, bisogna rassegnarsi in partenza. Lacune, purtroppo, ce ne saranno sempre. Nel caso di Puccini.

nessuno naturalmente è in grado di dire quante delle lettere scritte da lui o a lui indirizzate da corrispondenti importanti siano ormai da considerare perdute. Ma dovrebbero essere parecchie, visto che alla dispersione contribuirono persino gli eventi di guerra. (Destino: anche di Chopin, nei mille roghi di Varsavia, scomparvero frammenti del «*Journal intime*» e buona parte dell'epistolario). Tuttavia è troppo presto per un bilancio, sia pure approssimativo, tra i carteggi salvati e quelli distrutti. Per un complesso di cause che vanno dalle esitazioni, qualche volta ragionevoli e qualche volta no, di parenti ed amici, agli inabissamenti accidentali, l'emersione delle lettere significanti è lenta e difficile. Gli scavi non sono mai finiti e i ricuperi, quindi, sempre possibili: come insegna l'esperienza dei carteggi verdiani che si arricchiscono un poco ogni giorno. Così avverrà, è da credere, per Puccini. Il quale, lettere, ne scrisse molte. E qui ne sono raccolte circa 900, in gran parte con ottime note esplicative. Attraverso la lettura appare intero il carattere del Maestro. Sconfortato, abbattuto, lo vediamo spesso. Come tutti i deboli, egli è portato a ingrandire le contrarietà vere, non solo, ma anche a inventarsi dispiaceri inesistenti, dolori all'incirca immaginari. Colpi di vento, uragani spirituali che in genere durano poco. La definizione più esatta del suo carattere mutevole, che andava a giornate, è dell'Illica; un'immagine sbrigativa e casalinga: « Puccini è un orologio che si monta e si smonta rapidamente », la quale ci aiuta a conoscere meglio l'uomo, a distinguere meno confusamente i contorni sfocati delle sue debolezze. Sempre dell'uomo. Perchè l'artista è poi, contro tutte le apparenze, molto diverso. Lo vediamo, sì, tergiversare spesso, passare da un progetto all'altro, apparire sovente indeciso, tiranneggiato dai ripensamenti. Ma tutto questo riguarda la periferia, mai il centro dell'arte di Puccini. Riguarda il libretto, il taglio d'una scena, il cambiamento di un verso, di una parola; oppure lo spettacolo, tutte le minuzie possibili e impossibili collegate con la nascita di un'opera. E talvolta, sì, anche la musica, ma sempre nei suoi particolari, nei capillari ingranaggi armonici, nelle snodature contrappuntistiche, nel perfezionamento di un disegno melodico, un diesis qua, là un bemolle. Mai una incertezza, però, su quella che si potrebbe chiamare la vocazione vera della sua musica. (Dalla *Prefazione* di E. GARA).

***. - **Dizionario Ricordi della musica e dei musicisti.** Direttore: C. SARTORI. Redattori: F. BROUSSARD, F. COLORNI ZAMBRINI, A. FERRARI, G. MANZONI, P. SANTI, G. TINTORI. Revisori: E. FOSSATI e A. GENTILE. Un vol. in-8, di XII-1156 pagine. G. RICORDI & C., Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 8.000.

Questo Dizionario Ricordi è un utile e chiaro strumento di informazione rapida e concisa ma insieme penetrante ed esauriente che investe tutto il mondo della musica antica e moderna, nazionale e straniera sotto l'aspetto artistico e popolare. Fornisce notizie biografiche su musicisti, cantanti, direttori di orchestra, celebri strumentisti, teorici, musicologi e critici, e non trascura le più rappresentative figure di registi e scenografi, come dei principali cultori di musica leggera e di jazz, nonchè degli editori e tipografi. La produzione dei compositori è non solo elencata, ma presentata e studiata criticamente sì da offrirne anche una valutazione storico-estetica che la inquadra nell'ambiente culturale che la vide nascere e ne mette a fuoco l'importanza. Alle voci biografiche-critiche si accompagna tutto un ricchissimo materiale di informazione sui generi, le forme musicali, gli strumenti, la terminologia antica e moderna, la teoria, l'armonia, il contrappunto, la notazione, così come sulla vita musicale dei singoli paesi e nazioni, delle principali città italiane, delle capitali straniere e dei più celebri teatri. Il Dizionario Ricordi ha il pregio di essere aggiornato con i risultati degli ultimissimi studi e le notizie degli avvenimenti musicali più recenti, che si riflettono sia sulla valutazione critica sia sull'informazione bibliografica. Opera veramente cospicua per ricchezza e compiutezza di dati, che si accompagna ad una mirabile sinteticità di esposizione, pur sempre limpida, chiara. Sicura fonte di informazione tanto per il musicista quanto per il grande pubblico che si interessi di musica.

***. - **Maria Callas.** Testo di E. GARA. Fotografie di R. HAUERT. Edizione originale: Editions René Kister, Ginevra. Edizione italiana a cura di G. M. GATTI. Un fasc. in-8, (della Serie *I grandi interpreti*), di 32 pagine, con 19 fotografie. G. Ricordi & C., Editore, Milano, 1957. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

Rapida interessante biografia corredata da belle illustrazioni.

***. - **Vocabolario della lingua italiana.** Compilato da N. ZINGARELLI. Novissima Edizione (VIII) aggiornata ed annotata a cura del Prof. G. BALDUCCI. Un vol.

in-8, di XVI-1786 pagine, con 2000 illustrazioni. Nicola Zanichelli, Editore, Bologna, 1959. Prezzo, rilegato, L. 4.600.

L'edizione novissima (VIII) del Vocabolario dello Zingarelli presenta, completamente rifusa, rinnovata e aggiornata, conforme all'evolversi della civiltà e della lingua, un'opera che già da vari decenni fa sentire la sua presenza viva e insostituibile nella cultura e nella scuola italiana. Il Vocabolario si è arricchito di nuovi pregi, fra i quali sono da segnalare: il numero dei vocaboli, la forma tipografica, le illustrazioni. Il numero dei vocaboli è stato notevolmente aumentato, fino a raggiungere una cifra di gran lunga superiore a quelle di qualsiasi altro dizionario: 113.315 sono infatti, esattamente, le parole contenute nell'attuale edizione. Le innovazioni riguardano soprattutto: i neologismi, registrati accuratamente fino ai più recenti; i termini tecnici e scientifici di uso comune, dei quali non è data una definizione generica, ma specifica e ampiamente indicativa; i vocaboli stranieri entrati nell'uso della nostra lingua scritta e parlata e qui accolti con larghezza ignota ad altre opere analoghe; le parole letterarie usate dai nostri classici di ogni tempo, delle quali con opportuni segni tipografici sono distinte quelle non più in uso. La forma tipografica, nitida e perspicua, pur aderendo in prevalenza al criterio, più razionale dal punto di vista filologico e didattico, di ordinare i vocaboli in gruppi e famiglie, presenta la novità di molte voci sottratte al lemma del ceppo di origine e registrate invece come autonome per favorire una ricerca alfabetica più facile e pronta. Le illustrazioni, che non sono un mero ornamento, ma un completamento indispensabile per l'esatta comprensione di vocaboli tecnici, scientifici, artistici ecc., sono state notevolmente aumentate di numero o aggiornate secondo un criterio di più esatta rispondenza e di maggiore chiarezza. L'edizione novissima del vocabolario rivela inoltre una cura particolare per quanto riguarda il suo uso nella scuola. A questo scopo sono state rivedute e aggiornate le parti seguenti: l'etimologia, la fraseologia, le irregolarità delle forme grammaticali, l'accentazione, sempre segnata sulle parole non piane e con indicazione del suono aperto o chiuso delle vocali, e sordo o sonoro della *s* e della *z*. Per queste caratteristiche fondamentali e per altre minori, ma non meno utili, l'edizione novissima del Vocabolario dello Zingarelli offre dunque un repertorio sicuro e vastissimo della nostra lingua antica e moderna, uno strumento indispensabile per ogni categoria di persone e specialmente per i giovani che frequentano le nostre scuole.

AGOSTINI, C. e MARELLI, P. - **Il latino lingua internazionale?** Un fasc. in-8 (pubblicato a cura della Federazione Esperantista Italiana), di 32 pagine. Federazione Esperantista Italiana, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 200.

SOMMARIO. - *I: Come e perchè il latino cessò di essere la lingua dei dotti. - II: Limiti e ragioni della parziale sopravvivenza del latino. - III: Alla ricerca di una lingua internazionale funzionale. - IV: Si ricorre al greco. - V: Dopo il greco il latino. - VI: Un interessante esperimento. - VII: Gli stessi promotori del latino non sono convinti. - VIII: Il latino volgarizzato. - IX: Le lingue artificiali su base latina. - X: L'esperanto: latino internazionale.*

HELDER, M. P. - **Il francese per i medici e gli studenti in medicina.** Un vol. in-16, di IV-186 pagine. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

In poche pagine un Corso pratico della lingua francese ad uso esclusivo dei medici e degli studenti, un dizionario, un frasario, ecc. Non vi è medico o studente di medicina che non si renda conto di quella grande barriera ch'è costituita, nello sviluppo della vita professionale, dalla mancanza di conoscenza di qualche lingua straniera ed in modo speciale della lingua francese, che in Europa è tuttora una chiave di cultura universale. Questo Manualetto è per essi, rinfresca, amplia e consolida quello che forse essi hanno sommariamente appreso a scuola, ma con riferimento speciale alla professione ed alla terminologia della scienza medica moderna.

HELDER, M. P. - **L'inglese per i medici e gli studenti di medicina.** Un vol. in-16, di 176 pagine. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1950. Prezzo, non rilegato, L. 800.

La conoscenza della lingua inglese è indispensabile ai medici che voglion tenersi al corrente degli sviluppi della scienza cui dedicano la loro attività. Questo Manualetto è d'immediata utilità per Medici e studenti di medicina e permette lo studio della lingua inglese attraverso testi originali della scienza medica anglo-americana.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Bücher mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

LAMOUCHE, A. - **La théorie harmonique. Logique de la simplicité.** Un vol. in-8, de XXXVI-536 pages. Dunod, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 3.800.

« La logique classique est dépassée par les progrès de la Science d'un côté, par ceux de la Théorie de la Connaissance d'un autre côté. Elle ne permet de dialectiser, ni les structures fines du monde physique, ni l'organisation planifiée du monde biologique, ni le dynamisme nuancé du monde psychique. Au demeurant, dans le fonctionnement *naturel* de l'esprit humain, la logique de l'Identité n'intervient jamais seule. Même chez les Grecs qui l'instituèrent, et chez eux spécialement, elle fut toujours étayée *par le postulat intuitif de simplicité.* Avec F. Bacon, avec Descartes, de nouvelles « manières de penser » entrèrent en conflit avec la logique ancienne, ou du moins avec l'abus qu'en avait fait le Moyen âge. Or la « méthode » cartésienne s'appuyait, elle aussi, sur le critère intuitif de simplicité. L'objet du présent ouvrage est de montrer: 1° que la véritable Logique, propre à l'esprit humain, est une *Logique de la Simplicité;* 2° que cette Logique met en oeuvre deux phases complémentaires dans le travail *spontané* de l'esprit. Elle se dédouble en une *Logique analytique de l'Assimilation* et une *Logique synthétique de la Composition.* Dans un contexte historique, elle apparaît ainsi, *a posteriori,* comme *un syncrétisme de la logique aristotélicienne et de la « méthode » cartésienne ».* (De l'Introduction de l'Auteur).

SOMMAIRE. - Première Partie: Évolution de la logique. - I. La logique, l'homme et le monde. *I: Quest-ce que la logique? - II: La logique cartésienne. - III: La mathématique et la logique. - IV: Normalisation et codification. Symbolisation et automatisation. Premières remarques sur le langage.* - II. La logique classique. *I: Les corrélations de la logique avec les autres branches du savoir. - II: Identité. - III: Contradiction Antinomies et paradoxes - IV: Tiers exclu. - V: Le syllogisme.* - III. Les logiques modernes. *I: Unité ou pluralité. Les valeurs logiques. - II: Formalisation et symbolisation: leurs critères et leurs limites. Nouvelles remarques sur le langage. - III: Définitions, conventions, choix. - IV: Intersubjectivité et interpsychologie. Niveaux logiques et niveaux de conscience. - V: Axiomatique et logistique, logicisme ou psychologisme. La théorie des ensembles. - VI: De la Tautologie.* - Deuxième Partie: La logique de la simplicité. - I. Les deux fonctions harmoniques fondamentales. *I: Dualité cosmique et dualité psychique. - II: Dialectique et complémentarité. - III: Identité. Assimilation. Analogie. - IV: La fonction de composition-coordination. - V: Les rythmes spontanés de la pensée rationnelle: extension-compréhension; analyse-synthèse; induction-déduction.* - II. Rythme et simplicité. *I: Le space et le temps. Structure et fonction. - II: Le rythme et le nombre. - III: La notion de simplicité. - IV: Le principe de simplicité. - V: Objections et critiques. -*

VI: Mathématique et simplicité. - VII: Simplicité, economie, commodité. - VIII: Logique et langage. - III. Logique et méthode. *I: Causalité et probabilité. - II: Raison et intuition. - III: Expérience et réalité. - IV: La méthode d'accord. Evidence et certitude. - V: Quantité et qualité. Science et philosophie.* - Appendice: *Le nombre et ses extensions.* - Bibliographie.

LECLERCQ, R. - **Guide théorique et pratique de la recherche expérimentale.** Un vol in-8, de 136 pages, avec nombreuses figures et tableaux. Gauthier-Villars, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1.400.

Le but initial de ce travail, commencé il y a quinze ans, a été de réunir et de classer toutes les données utiles à la recherche scientifique. Ce n'est qu'avec le temps que l'Auteur a songé à le publier pour qu'il serve, si possible, à d'autres chercheurs. Il existe depuis des oeuvres, en anglais surtout, sur ce sujet; mais l'Auteur avoue de n'en avoir pas trouvé qui aient la forme à la fois pratique et philosophique qui lui semblait désirable. C'est la raison de ce livre.

SOMMAIRE. - *I: Introduction. - II: Le facteur humain dans la recherche. - III: Le facteur laboratoire, appareillage, documentation et administration. - IV: Le facteur méthode. - V: Au-delà de la recherche.* - Annexes.

NEWTON, I. - **Sistema del mondo.** Traduzione di M. RENZONI. Un vol. in-8 (della Serie *Enciclopedia di autori classici*, vol. 23), di 148 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 800.

Newton ha una personalità spigolosa. La sua scienza dei numeri tiene lontano il volgo, e anche l'odierno volgo matematico, addestrato secondo la legge del minimo sforzo, preferisce accogliere di Newton quello che la Scienza in generale ha digerito, e gli somministra per l'uso corrente. Oggi non si legge più Newton. E del resto i *Principia* sono un baluardo quasi inespugnabile per chiunque. Ma il *Sistema del mondo* è uno scritto destinato dal suo autore all'oblio, proprio perchè mancante di un adeguato sostegno matematico. Non che la sua esposizione sia elementare, e la sua intenzione divulgativa: il contenuto è arduo, ma il modo di trattarlo, qui, non è quello del tecnico, bensì quello del contemplatore. Newton accenna altrove a questo scritto, presentandolo come una prima redazione del terzo libro dei *Principia*, indirizzata ad un numero più vasto di lettori.

PASCH, A. - **Experience and the Analytic. A reconsideration of empiricism.** - A vol. in-8, of XVIII-276 pages. The University of Chicago Press, Chicago, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

Alan Pasch maintains that recent empiricism contains a paradox: although its slogan is « back to experience », the more rigorously empiricists have tried to state their position, the farther that position has become removed from anything easily recognizable as experience. *Experience and the Analytic* is an empiricist's attempt to examine and resolve this paradox. First the author analyzes a number of important problems that have recently engaged the attention of empiricist and near-empiricist philosophers. Foremost among these is the distinction between analytic and synthetic truths or, more generally, between what is formal and what is nonformal in language and in experience. Mr. Pasch then turns his attention to the future, in a perceptive sketch of the direction empiricism must take if it is to resolve its difficulties and realize the intentions of its most eminent practitioners. His book will be valuable to students of philosophy and to professional philosophers as a statement of a modern empiricist position.

CONTENTS. - Part I: Empiricism and analyticity. I. The analytic-synthetic distinction and its significance for empiricism. *I: Empiricism and analyticity: the background. - II: Empiricism and analyticity: one « dogma » or two? - III: Containment and C. I. Lewis' intensional theory of meaning and analyticity. - IV: Definition and synonymy. - V: Logical and nonlogical.* - II. The analytic-synthetic distinction and the method of rational reconstruction. *I: Analyticity and artificial languages. - II: Rational reconstruction. - III: Limitations of rational reconstruction. - IV: Consequences for analyticity and empiricism.* - Part II: Empiricism and experience. III. A critique of some theories about perception. *I: Atomism and analyses of the given. - II: Admissible sense data, and Price's theory of complication. - III: Atoms, molecules, and sensory blocks - IV: Intersensory perception. - V: The psychosomatic sense and total organic awareness. - VI: Memory and the epistemological present.* - IV. A situational approach to cognitive experience. *I: Factual evidence and perceptual theory. - II: The perceptual situation. - III:*

The epistemological continuum. - *IV: Thinking and its contexts.* - Part III: Empiricism and pragmatic reconstruction. V. The theory of empirical significance. *I: Statements, contexts, and totalities.* - *II: A contextualist theory of significance.* - *III: Precision and significant precision.* - VI. Pragmatic reconstruction. *I: Explication versus application.* - *II: Internal questions, external questions, and antecedent frameworks.* - *III: Natural languages and antecedent frameworks.* - VII. Empiricism as pragmatic reconstruction. *I: Facts, forms, and norms.* - *II: Some methodological problems in the theory of knowledge.* - *III: The scope and limits of empiricism.* - Index.

REICHENBACH, H. - **Modern philosophy of science.** Selected essays. Translated and Edited by MARIA REICHENBACH. Foreword by R. CARNAP. A vol. in-8, of x-214 pages. Routledge & Kegan Paul, London, 1959. Price, bound, sh. 28.

Hans Reichenbach (1891 - 1953) was one of the outstanding representatives of modern scientific philosophy, and the author of many well known books and articles. He played a leading role in developing the contemporary philosophical position known as logical empiricism both in Germany prior to 1933 and later on in the United States, where he was Professor of Philosophy at the University of California. The volume includes papers on the philosophical implications of the theory of relativity, the concepts of causality and of probability, the analysis of ethical discourse, and the problem of free will.

CONTENTS. - *I: The present state of the discussion on relativity.* - *II: The theory of motion according to Newton, Leibniz, and Huyghens.* - *III: Causality and probability.* - *IV: Aims and methods of modern philosophy of nature.* - *V: The principle of causality and the possibility of its empirical confirmation.* - *VI: Rationalism and empiricism: an inquiry into the roots of philosophical error.* - *VII: The freedom of the will.* - *VIII: On the explication of ethical utterances.* - Bibliography of the works of H. Reichenbach. Index.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

SERRE, J.-P. - **Groupes algébriques et corps de classes.** Cours au Collège de France. Un vol. in-8 (*Publications de l'Institut de mathématique de l'Université de Nancago*, vol. VII), de 202 pages. Hermann et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.000.

SOMMAIRE. - I. Résumé des résultats essentiels. - II. Courbes algébriques. - III. Applications d'une courbe dans un groupe commutatif. *I: Les symboles locaux.* - *II: Démonstration du théorème I.* - *III: Résultats annexes.* - IV. Courbes algébriques à singularités. *I: Structure d'une courbe à singularités.* - *II: Théorèmes de Riemann-Roch.* - *III: Différentielles sur une courbe à singularités.* - V. Jacobiennes généralisées. *I: Construction des jacobiennes généralisées.* - *II: Caractère universel des jacobiennes généralisées.* - *III: Structure des jacobiennes Jm.* - *IV: Construction des jacobiennes généralisées: cas d'un corps de base quelconque.* - VI. Corps de classes. *I: L'isogénie* $x \longrightarrow x^9 - x$. - *II: Revêtements et isogénies.* - *III: Système projectif attaché à une variété.* - *IV: Corps de classes.* - *V: L'application de réciprocité.* - *VI: Cas des courbes.* - *VII: Cohomologie.* - VII. Extensions de groupes et cohomologie. *I: Extension de groupes.* - *II: Structure des groupes unipotents connexes (commutatifs).* - *III: Extensions de variétés abéliennes.* - *IV: Cohomologie des variétés abéliennes.* - Bibliographie. Index.

WILSON, E. B. - **Advanced calculus.** A text upon select parts of Differential Calculus, Differential Equations, Integral Calculus, Theory of Functions, with numerous exercices. A vol. in-8, of x-566 pages, with figures. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,45.

It is a tribute to Edwin Wilson's judgment and industry that, in spite of newer books in the field, most educators still regard « *Advanced Calculus* » as one of the most comprehensive and useful texts in its subject. It contains an immense amount of material, all of which is fundamental and well-presented. It can be used by students with the equivalent of only one year's study of calculus, and many chapters, such as the chapters on vector functions, ordinary differential equations, special functions, the

calculus of variations, elliptic functions, and partial differential equations are excellent as introductions to these various branches of higher mathematics. Throughout, a due level of mathematical rigor is maintained; but the book is also expressly designed as a text or reference for physicists, engineers, and others who need a sound working knowledge of advanced calculus. More than 1300 separately numbered exercices (hundreds of them are multiple-part exercices) are included in small groups placed in juxtaposition to the sections in the text to which they are related. This vast number of exercices is intended not only to facilitate the reader's ability to handle the mathematical tools of advanced calculus, but to give him abundant and varied practice in the use of these tools on the types of problems to which advanced calculus is applicable.

CONTENTS. - Introductory review. *I: Review of fundamental rules. - II: Review of fundamental theory.* - I. Differential calculus. *III: Taylor's formula and allied topics. - IV: Partial differentiation; explicit functions. - V: Partial differentiation; implicit functions. - VI: Complex numbers and vectors.* - II. Differential equations. *VII: General introduction to differential equations. - VIII: The commoner ordinary differential equations. - IX: Additional types of ordinary equations. - X: Differential equations in more than two variables.* - III. Integral calculus. *XI: On simple integrals. - XII: On multiple integrals. - XIII: On infinite integrals. - XIV: Special functions defined by integrals. - XV: The calculus of variations.* - IV. Theory of functions. *XVI: Infinite series. - XVII: Special infinite developments. - XVIII: Functions of a complex variable. - XIX: Elliptic functions and integrals. - XX: Functions of real variables.* - Book list. Index.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias fisicas y quimicas

***. - **Ferromagnetismus.** Folge 2. Herausgegeben von der physikalischen Gesellschaft in der Deutschen Demokratischen Republik. Redaktion der Deutschen Uebersetzung Prof. Dr. G. HEBER. Ein Band in-8 (d. *Physikalische Abhandlungen aus der Sowjetunion*, Band 9) von 110 Seiten, mit 5 Bildern. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1958. Preis, geh., D.M.¶14.

INHALT. - *I:* W. W. TOLMATSCHEW und S. W. TJABLIKOW, *Eine Methode zur Berechnung von Zustandssummen für Ferromagnetika bei Beschränkung der Besetzungszahlen der Spinwellen.* - *II:* W. L. GINSBURG, *Ueber ferromagnetische Supraleiter.* - *III:* A. W. SOKOLOW und S. M. ZIPIS, *Ueber die Dichte der Leitfähigkeitselektronenzustände in Ferromagnetika.* - *IV:* J. A. TUROW, *Die elektrische Leitfähigkeit in ferromagnetischen Metallen bei tiefen Temperaturen.* - *V:* J. A. TUROW, *Relaxationsprozesse in ferromagnetischen Metallen bei tiefen Temperaturen.* - *VI:* G. R. CHUZISCHWILI, *Zur thermodynamischen Theorie der magnetischen Relaxation.* - *VII:* A. W. SOKOLOW, *Ueber die Absorption und Emission von Röntgenstrahlen durch ferromagnetische Metalle.* - *VIII:* W. L. POKROWSKI, *Zur Theorie des Onsagerschen Dipolgitters.* - *IX:* S. W. TJABLIKOW und A. A. GUSSEW, *Ueber die Abhängigkeit der magnetischen Anisotropiekonstanten kubischer Kristalle von der Temperatur und dem Feld.* - *X:* W. I. SKOBELKIN und R. N. SOLOMKO, *Magnetostatik mit Ferromagnetika.* - *XI:* S. W. TJABLIKOW, *Zur Theorie des Antiferromagnetismus.* - *XII:* S. W. TJABLIKOW, *Ueber die Berechnung der Magnetisierung von Ferriten in Abhängigkeit von der Temperatur und vom Feld.*

***. - **Researches in geochemistry.** Edited by P. H. Abelson. A vol. in-8, of x-512 pages, with 127 figures, LXXII tables and plates. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 11,00.

The book provides a comprehensive view of current research in geochemistry. Written by authorities in their respective fields, each chapter reviews (briefly) the present status of research in the area of inquiry, describes (in detail) the author's recent contributions, and contains an extensive selected bibliography. New development in nuclear geology are presented by Libby, Epstein, Ault, and Reed. Geochronology is treated by Tilton and Davis and de Vries. Chemical considerations pertaining to ore solutions, deposits, and prospecting are set forth by Krauskopf, Barton, Kullerud, and Hawkes. Geochemistry of organic substances, including petroleum, is discussed by Abelson and Hanson. Some processes occurring at low temperatures,

including sedimentation, are examined by Arrhenius, Garrels, Keith and Degens, and Milton and Eugster. Some of the reactions occurring during metamorphism are considered by Thompson, Boyd, and Eugster. The geochemistry of carbonates is treated by Goldsmith and short-range ordering by Chayes. Considerations important to our view of the interior of the earth are presented by MacDonald and Clark. Listed below are a few of the many major contributions in this volume that make it unique in its field: includes description of techniques that have been used to estimate temperatures of formation of numerous ore deposits (Dr. Kullerud); describes dating methods for the study of precambrian stratigraphy which have already been successfully employed to date events occurring early in the history of the earth (Drs. Tilton and Davis); offers an important contribution to the geothermometry of silicates and carbonates (Dr. Epstein); discusses the use of tritium - an agent which could be very important in determining the water resources of this country, particularly in the arid West (Dr. Libby).

***. - **Traité général de la fabrication des colles, des glutinants et matières d'apprêts** (Colles animales. Colles végétales. Colles minérales. Colles de caoutchouc, de latex et d'élastomères. Colles cellulosiques. Colles de résines naturelles. Colles de résines synthétiques thermoplastiques et thermodurcissables. Colles mixtes. Colles liquides. Liants. Agglomérants. Mastics. Ciments. Platres. Luts. Soudres. Leur fabrication, leurs propriétés, leurs emplois). Nouvelle Édition augmentée et remise à jour par le Dr. M. De Keghel. Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque des actualités industrielles*), de 764 pages, avec 136 figures et photographies intercalées dans le texte. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 7.000.

Ce nouveau et important Traité est devenu une manière d'encyclopédie, englobant en détail une multitude de produits, qui n'ont en somme de commun que leurs applications: les collages et les apprêts. Il n'existe actuellement, en quelque langue que ce fût, aucun ouvrage d'ensemble aussi considérable, consacré à cette branche devenue extrêmement complexe, qu'est celle des colles, glutinants et matières d'apprêt en général. Dans cet ouvrage, on trouve, à côté des procédés industriellement accessibles pour l'obtention de toutes les variétés de colles et glutinants, avec leurs propriétés, leur comportement physicochimique, leurs destinations et leurs applications les plus diverses, depuis les bois jusqu'aux métaux en passant pratiquement par tout ce qui est susceptible d'être assemblé par collage. En dehors de la partie scientifique, technique et descriptive, le lecteur pourra puiser à une abondante source de formules relatives à la préparation et à l'emploi des divers adhésifs. Et la compulsion des nombreuses pages de texte sera facilitée par un Index extrêmement fourni, outil de travail indispensable, mais dont trop d'auteurs techniques ou scientifiques croient encore pouvoir se passer. Nous devons dire que dans son ensemble, c'est un ouvrage particulièrement précieux et indispensable à tous ceux qui, à quelque titre que ce soit, s'intéressent à l'industrie et aux applications des colles: professeurs de facultés, d'écoles techniques de chimie, professionnelles, chimistes, ingénieurs, fabricants, industriels, utilisateurs, commerçants. Le Traité est divisé en trois parties, comportant en plus des généralités, 37 chapitres.

Sommaire. - Première Partie. *I: Colles d'origine animale. - II: Constitution des colles animales. - III: La fabrication des colles de peaux. - IV: La fabrication de la colle d'os. - V: La clarification des bouillons de colle. - VI: Concentration des bouillons de colle. - VII: Décoloration, moulage et découpage de la colle en feuilles ou tables. - VIII: Dessiccation de la colle en feuilles. - IX: La fabrication de la gélatine et de ses dérivés. - X: Ichthyocolle et colles de poisson. - XI: Diverses variétés et formes commerciales des colles. - XII: Contrôle des matières premières. Essais physiques et chimiques des produits finis et des sous-produits de la fabrication des colles et gélatines à l'usine. - XIII: Propriétés des colles et gélatines. Essais chimiques et physiques des colles et gélatines du commerce. - XIV: Emploi des colles et préparations usuelles.* - Deuxième Partie. *I: Les colles végétales. - II: Les gommes-résines et autres substances gommeuses. - III: Colophane ou résine de pin ou arcansan. - IV: Résine de mastic ou résine de lentisque. - V: Gomme laque ou résine laque. - VI: Mucilages, gélées d'algues et lichens. - VII: Colles de substances pectiques. - VIII: Amidons et fécules. - IX: Farines, colles de pâte et gluten. - X: Amidulines ou amidons solubilisés. - XI: Dextrines et colles de dextrines. - XII: Colles à base de soucres et de sirops. - XIII: Colles à base de lessives résiduaires du traitement de la cellulose sulfitée. - XIV: Amyloviscoses, celluloviscoses et colles cellulosiques. - XV: Colles de résines synthétiques. - XVI: Les colles liquides.* - Troisième Partie. *I: Les colles minérales, mastics, luts et agglomérants divers. - II: Mastics pour bois. - III: Mastics pour métaux. - IV: Mastics gras. - V: Les plâtres, les colles et mastics au plâtre. - VI: Mastics fusibles. - VII: Oxychlorure de zinc, oxychlorure de magnésium, ciment de Sorel. Mastics dentaires.*

ABETTI, G. - **Esplorazione dell'universo.** Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura moderna.* N. 532), di 334 pagine, con 6 figure nel testo e XVI tavole fuori testo. Laterza & Figli, Editori, Bari, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 2.000.

L'astronomia in questi ultimi anni ha fatto molto cammino; varcati i modesti confini del sistema solare, si è spinta allo studio dei sistemi stellari e della costituzione e struttura dell'universo. Nè è più permesso a chi si occupa di argomenti scientifici e si dedica ad essi, per l'insegnamento o per la pura ricerca, di ignorare l'astronomia nel senso più vasto, per se stessa, e per la diretta connessione che essa ha con le altre scienze, con la fisica, con la chimica e la geologia. Dal giorno in cui Galileo pensò di rivolgere al cielo il cannocchiale da lui inventato, si ebbe la possibilità di studiare fisicamente la superficie dei pianeti; dal giorno che al cannocchiale venne unito lo spettroscopio per scindere e studiare separatamente le varie radiazioni delle stelle, si aprì la via allo studio della costituzione fisica dell'universo. Da circa una ventina di anni inoltre un potente aiuto nella conoscenza dell'universo è stato portato dalla radio-astronomia. Un numeroso stuolo di fisici esperti nella radio-tecnica, affiancati dagli astronomi, si sono dati con entusiasmo a questo nuovo ramo dell'astronomia, inventando e costruendo colossali strumenti per captare le radio-onde provenienti dal Sole e dalle stelle. Con l'intendimento di dare anche a coloro che non sono particolarmente dediti a questi studi, la possibilità di conoscere alcuni dei risultati più interessanti e rivoluzionari raggiunti in questi ultimi anni nella investigazione del cielo, Giorgio Abetti presenta con questo volume un ampio panorama degli argomenti più importanti dell'astronomia moderna. Non a scopo didattico, ma col proposito di dischiudere anche ad occhi profani alcune delle meraviglie del misterioso universo.

SOMMARIO. - I. Il Sole. *I: Tempeste solari. - II: Quello che vediamo oggi sul Sole. - III: Filamenti sul Sole. - IV: Brillamenti sul Sole. - V: L'eclisse di Sole del* 19 *giugno* 1936 *osservata nell'U.R.S.S. - VI: L'eclisse totale di Sole del* 25 *febbraio* 1952 *osservata nel Sudan. - VII: La misteriosa corona del Sole. - VIII: Storia del Sole dal* 1933 *al* 1955. *- IX: Le radio-onde emesse dal Sole. - X: Utilizzazione del calore solare. - XI: Il Sole e la Terra.* - II. La Terra, i pianeti e le comete. *I: La Terra figlia del Sole. - II: Un nuovo metodo per misurare la Terra: il radar. - III: L'esplorazione dell'alta atmosfera. - IV: Le aurore polari. - V: Variazioni del clima sulla Terra. - VI: Come è fatta la Luna. - VII: Il sogno degli astronauti: il viaggio sul pianeta Venere. - VIII: L'esplorazione di Marte. - IX: La grande opposizione di Marte nel* 1956. *- X: Giove per televisione e per radio. - XI: Saturno e i suoi anelli. - XII: Abitabilità dei pianeti. - XIII: Pianeti invisibili. - XIV: Piccolo pianeta, cometa o meteorite? - XV: La cometa Arend-Roland* (1956h) *con due code. - XVI: Messaggeri degli spazi: stelle cadenti, bolidi, meteoriti. - XVII: La pioggia cosmica. - XVIII: Satelliti veri e satelliti artificiali.* - III. Le stelle. *I: Il cielo australe. - II: La distanza delle stelle fisse. - III: La vita delle stelle. - IV: Varietà di stelle. - V: Stelle nuove e supernuove. La stella nuova nella costellazione di Ercole. - VI: Campi magnetici sul Sole e sulle stelle. - VII: Le radiostelle. - VIII: Un grande atlante celeste.* - IV. La Via Lattea. Le galassie. L'universo. *I: La scienza penetra negli spazi celesti. - II: Scandagli nell'infinito. - III: Le nebulose. - IV: La Via Lattea e le galassie esterne. - V: L'idrogeno nell'universo. - VI: Un universo sempre più vasto. - VII: Scandagli nel tempo e nello spazio. - VIII: La conquista dello spazio.*

BLANC, D. - **Détecteurs de particules (compteurs et scintillateurs). Mécanisme et réalisation.** Préface du Prof. Y. ROCARD. Un vol. in-8, de 324 pages, avec 126 figures et XXXIII tableaux. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.900.

Cet ouvrage présente l'ensemble des connaissances sur les détecteurs, tout en développant des questions qui, jusqu'ici, n'avaient pas fait l'objet d'études complètes. C'est ainsi que les problèmes liés aux compteurs à parois de verre et graphitage externe, aux compteurs à halogène et à vapeur pure, aux détecteurs à étincelles et à conduction électrique, au temps de vie et au coefficient de température, sont traités en détail. Comme l'indique le Professeur Rocard dans sa préface, « en supposant connus les faits de la physique nucléaire, et sans se lancer dans des développements théoriques qui ne seraient malgré tout que très particuliers — on sait toute la complexité du domaine de la décharge gazeuse — l'auteur donne finalement toutes les explications pour le fonctionnement et tout les renseignements pour l'emploi des appareils décrits. Il a su aussi s'élever au-dessus du domaine des appareils courants, et décrit les plus récents montages, tels que ceux utilisés pour la mise en évidence de l'anti-proton. Dans les premiers chapitres sont présentées les lignes générales du mécanisme des détecteurs basés sur l'ionisation dans un gaz, dans l'ordre croissant des tension nécessaires à leur fonctionnement. Les compteurs à conduction sont étudiés ensuite. Les chapitres suivants sont consacrés

aux détecteurs donnant un signal lumineux, scintillateurs, compteurs à effet Cerenkov, et leurs auxiliaires indispensables, les photomultiplicateurs. Pour chaque catégorie de détecteurs, un chapitre spécial est consacré à la détection des neutrons. Les problèmes liés à la réalisation pratique des détecteurs font l'objet des derniers chapitres. Le lecteur trouvera enfin des tableaux et des graphiques dont l'emploi est indispensable dans l'utilisation pratique des détecteurs, la liste des ouvrages consacrés à ces questions et la table alphabétique des sujets traités. Il s'agit donc, non seulement d'un traité d'enseignement supérieur, mais aussi d'un outil de travail indispensable à ceux qui emploient les détecteurs dans les domaines les plus variés: physique nucléaire, réacteurs et énergie atomique, radiochimie, éléments radioactifs en biologie et en médecine, etc. Plus de 1500 références bibliographiques permettent de se reporter aux publications originales.

SOMMAIRE. - *I: Généralités. - II: Chambres d'ionisation. - III: Compteurs proportionnels. - IV: Le mécanisme des compteurs de Geiger-Müller. - V: Compteurs de Geiger-Müller à cylindre de verre et surface conductrice externe. - VI: Compteurs remplis d'une vapeur polyatomique pure. - VII: Compteurs contenant des gaz électronégatifs. - VIII: Les compteurs à étincelles. - IX: Les détecteurs à conduction électrique. - X: Chambres d'ionisation et compteurs pour neutrons. - XI: Les photomultiplicateurs. - XII: Compteurs basés sur l'effet Cerenkov. - XIII: Scintillateurs pour particules ionisantes. - XIV: Scintillateurs pour la détection des neutrons. - XV: Réalisation des détecteurs de particules. - XVI: Coefficient de température des détecteurs de particules.* - Appendice. Ouvrages sur la détection des particules nucléaires. Table alphabétique des références bibliographiques. Table analytique des matières.

BUERGER, M. J. - **Vector space and its application in crystal-structure investigation.** A vol. in-8, of XIV-348 pages, with 17 figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 12,00.

In view of recent developments in crystal-structure investigation, the need for a more complete treatment of *vector space* has arisen. The author is concerned here with that one avenue of solution to the phase problem. By limiting the scope of his book is such a way, Professor Buerger has further increased its special value. The vector-space approach, which reveals the possibility of a solution of the problem for crystals of limited complexity, is given an integrated treatment. (A general knowledge of crystal-structure analysis is assumed). The theory of the approach is considered, and the applications of this theory to the solution of problems in crystal-structure analysis are described.

CONTENTS. - *I: The phase problem of X-ray crystallography. - II: The Patterson function. - III: Some early intuitive uses of Patterson maps. - IV: Further theory of Patterson functions. - V: Patterson functions for special cases. - VI: Patterson projections of symmetrical crystals. - VII: Harker sections and implication theory. - VIII: Sets of discrete points and their vector sets. - IX: Symmetry in vector space. - X: Theory of image-seeking functions. - XI: Superposition functions. - XII: The use of image-seeking functions in projections. - XIII: The use of image-seeking functions in three dimensions. - XIV: Substructures. - XV: Retrospectus.* - Index.

CAZIN, M. - **Exercices de mécanique pour les Classes de préparation aux Grandes Écoles.** Un vol. in-8 (*Traité de physique théorique et de physique mathématique*, vol. X), de 70 pages, avec 28 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 600.

Ce fascicule d'exercices est le premier d'une série et constitue le prolongement direct du *Cours de Mécanique pour les Classes de préparation aux Grandes Ecoles* écrit en collaboration avec M.lle Dequoy. Il a pour but de familiariser les élèves avec les applications demandées à propos de problèmes d'écrit et de questions d'oral. Plus spécialement les théories de composition des mouvements (et leur cas particulier du mouvement plan sur plan) ainsi que les applications du théorème de l'énergie cinétique (au mouvement d'un point matériel libre ou lié) ont été développées car elles paraissent toujours présenter pour les candidats des difficultés assez inattendues. Certains exercices proposés dans le *Cours* sont ici traités; d'autres énoncés apparaissent avec les solutions correspondantes.

SOMMAIRE. - *I: Cinématique du point et du solide. - II: Compositions des mouvements (et applications éventuelles aux mouvements relatifs). - III: Mouvements plan sur plan. - IV: Travaux de forces. Champs de forces. - V: Mouvements d'un point libre. - VI: Mouvements d'un point lié à une courbe lisse. - VIII: Equilibres d'un point lié à une courbe ou à une surface lisses.*

DECAUX, B. - **La mesure précise du temps en fonction des exigences nouvelles de la science.** Un vol. in-8, de 126 pages, avec 10 figures dans le texte et XII planches hors texte. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.300.

L'horlogerie (dont les merveilles artistiques rivalisent avec la perfection technique), paraît souvent absorber toute l'acception de la mesure du temps. Elle a fait récemment, sous des formes très modernes et parfois insolites, des progrès spectaculaires dans la voie de la précision. Mais la mesure précise du temps déborde de très loin le domaine de la chronométrie proprement dite. Le temps intervient en tout, même invisiblement et implicitement. Que ce soit la fuite des galaxies, la gravimétrie, les radars, les systèmes de guidage des navires et avions, les déterminations géodésiques, les liaisons téléphoniques à grande distance, et bien d'autres, tout se traduit en temps. Et les exigences de plus en plus sévères de la recherche scientifique conduisent à pousser la précision jusqu'aux limites des possibilités. Ces limites sont d'ailleurs extraordinaires et, comme toujours, la finesse des mesures révèle des phénomènes nouveaux, qui nécessitent ensuite de nouveaux progrès dans la précision. Il en résulte un bouleversement des méthodes de mesures et un changement complet de leur aspect. De ce fait notre époque constitue une charnière entre des procédés chronométriques séculaires portés à un degré de perfection admirable, et des méthodes complètement différentes, accumulant rapidement les décimales, et s'appliquant à un immense domaine de perfectionnements techniques où elles deviennent irremplaçables. En 30 ans la précision est passée d'environ 1/100.000 à 1/10.000.000.000. Cet ouvrage ne constitue pas un traité de chronométrie ou de métrologie des fréquences. Il n'aborde pas tous les problèmes soulevés par ces domaines de la science. Il a seulement pour but de montrer certains aspects souvent peu connus des mesures de temps, et surtout de leurs applications si variées, de fixer les ordres de grandeur des phénomènes et des précisions, d'éveiller chez le lecteur une curiosité et des réflexions nouvelles, sur des sujets déjà largement décrits.

SOMMAIRE. - *I: Qu'est-ce que le temps? - II: Rôle du temps. - III: Nécéssité des hautes précisions dans les mesures de temps. - IV: Techniques des mesures de temps et de fréquence. - V: Et après?*

DOMANGE, L. - **Précis de chimie générale et de chimie minérale.** Tome I. Un vol. in-8 (de la *Collection de Précis de Pharmacie*), de VIII-306 pages, avec 59 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 2.200.

Ce *Précis de chimie générale et minérale* inaugure une *Collection de Précis de Pharmacie* qui vise avant tout à faciliter le travail de l'étudiant en pharmacie et à lui donner, selon l'expression de son directeur, le Professeur M. M. Janot, « le plan et les matériaux avec lesquels il construira l'édifice de ses connaissances ». La Collection sera composée de « Manuels » de dimensions relativement réduites et rapidement publiés, destinés à accompagner le cours professoral. Chaque volume correspond au Cours d'un semestre, c'est-à-dire que les disciplines enseignées en deux semestres seront exposées en deux tomes. Outre les étudiants en pharmacie et en sciences, ces ouvrages intéressent les praticiens, pharmaciens et médecins, qui y trouveront une mise au point actuelle et un rappel de leurs connaissances de base facilement accessible.

SOMMAIRE. - *I: Espèce chimique. Corps simple. Corps composé. Élément. Definitions diverses. - II: Principes et lois fondamentales de la chimie. - III: Notions sommaires sur la valence. - IV: Classification périodique des éléments. - V: Conceptions actuelles sur les atomes. - VI: Notation chimique. Symboles. Équations chimiques. - VII: Liaisons chimiques. - VIII: Nomenclature des corps composés. - IX: La réaction chimique. - X: Acides. Bases et sels en solution aqueuses. - XI: Oxydes acides. Oxydes basiques. - XII: Oxydations et réductions. - XIII: Groupe O de la classification périodique et Hydrogène: Hélium, Néon, Arson, Krypton, Xénon, Radon. - XIV: États d'oxydation. Valences positives. Valences négatives. - XV: Groupe VII b de la classification périodique: Fluor, Chlore, Brome, Iode, Astate. - XVI: Groupe VI b de la classification périodique: Oxygène, Soufre, Sélénium, Tellure, Polonium. - XVII: Groupe V b de la classification périodique: Azote, Phosphore, Arsenic, Antimoine, Bismuth. - XVIII: Groupe IV b de la classification périodique: Carbone, Silicium, Germanium, Étain, Plomb. - XIX: Groupe III b de la classification périodique: Bore, Aluminium, Gallium, Indium, Thallium.* - Index alphabétique des matières.

DUGAS, R. - **La théorie physique au sens de Boltzmann et ses prolongements modernes.** Préface de L. DE BROGLIE. Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique*, vol. 33), de 308 pages. Éditions du Griffon, Neuchatel, 1959. Prix, relié, Fr. suisses 32,00.

Ludwig Boltzmann, dont l'oeuvre appartient au dernier tiers du XIXe siècle, est un des penseurs dont l'influence a été la plus profonde sur le développement de la

science moderne; il suffit à cet égard de citer les travaux de Planck et l'Einstein sur la théorie statistique du rayonnement, sur l'hypothèse des quanta et sur celle des photons, qui se présentent à l'origine comme une illustration du principe de Boltzmann sur l'interprétation de l'entropie en termes de probabilités. En marge de ses travaux purement scientifiques, Boltzmann n'a pas donné, à l'exemple de Duhem, d'exposé systématique des méthodes de la physique théorique. Les idées qu'il a professées et défendues en cette matière sont éparses dans des conférences, dans des leçons inaugurales et dans les biographies qu'il a écrites en hommage à plusieurs hommes de science de son temps, tels Kirchhoff, Stefan et Loschmidt. Au soir de sa carrière, Boltzmann a réuni lui-même ces différents matériaux, sous le titre de *Populäre Schriften*, dans un ouvrage qui ne semble pas avoir reçu du public international toute l'attention qu'il méritait et mérite encore. L'intérêt de la philosophie scientifique de Boltzmann ne réside pas seulement dans l'illustration qu'elle apporte à son oeuvre même, dont la grande richesse s'accompagne d'une extrême complexité, mais aussi dans les débats de principe qui l'ont opposé à l'école alors régnante. C'est dire la philosophie scientifique de Boltzmann peut recéler encore d'utiles leçons pour notre temps. Cela est une raison de plus d'en remettre l'analyse à l'ordre du jour, ce qui a été le propos de M. Dugas dans cet essai.

SOMMAIRE. - I. La théorie physique au sens de Boltzmann. *I: Boltzmann et la mathématique: infini, continu et équations différentielles de la physique. - II: Discussion des principes de la mécanique. - III: Exposé des principes de la mécanique. - IV: Sur le mécanisme et le rôle de la mécanique en physique théorique. - V: Sur les méthodes de la physique théorique. - VI: Bref rappel des thèses de l'énergétique. - VII: Boltzmann devant l'énergétique. - VIII: Nécessité de l'atomistique. - IX: Retour aux méthodes de la physique théorique. - X: Boltzmann et la mécanique statistique. - XI: Objet et nature des théories physiques. - XII: Boltzmann et la philosophie. - XIII: Sur la carrière de Boltzmann.* - II. Méthode et dialectique de Boltzmann. *I: De la loi de répartition des vitesses de Maxwell au théorème H de Boltzmann. - II: Extension du théorème de Liouville à un système différentiel plus général que les équations canoniques de la dynamique. - III: Première formulation, dans le cadre de la théorie cinétique, du second principe de la thermodynamique. - IV: Les objections de Loschmidt. - V: Du paradoxe de réversibilité vers l'interprétation probabiliste du second principe. - VI: Interprétation probabiliste du second principe de la thermodynamique. - VII: Sur la courbe H. - VIII: L'objection Zermelo.* - III. Prolongements modernes. *I: La mécanique statistique au sens de Gibbs. - II: Poincaré devant l'interprétation mécanique de l'irréversibilité. Entropie grossière et entropie fine. - III: Jugement de Planck sur l'entropie au sens de Boltzmann et l'entropie au sens de Gibbs. - IV: Rôle de l'entropie au sens de Boltzmann dans la genèse de la théorie des quanta de Planck. - V: Planck et l'énergétique. - VI: Planck et Mach. Quelques mots sur la théorie physique au sens de Planck. - VII: Einstein et la mécanique statistique. - VIII: Mouvement brownien. - IX: De la formule de Planck à la dualité onde-corpuscule en théorie de la lumière. - X: Sur un débat moderne: interprétation soit probabiliste, soit causale de la mécanique quantique.* - Bibliographie.

DUHEM, P. - **Le système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic.** Tome IX. Cinquième Partie: **La physique parisienne au XIVe siècle** (suite). Un vol. in-8, de 442 pages. Hermann & C.ie, Éditeurs, Paris, 1958.

DUHEM, P. - **Le système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic.** Tome X. Sixième Partie: **La cosmologie du XVe siècle., Écoles et Universités au XVe siècle.** Un vol. in-8, de 528 pages. Hermann & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959.

Nous avons déjà annoncé les volumes précédents de cet important ouvrage, notamment les volumes VIe (Mai 1957), VIIe (Décembre 1957) et plus récemment le VIIIe; et nous avons déjà eu l'occasion de dire que cet ouvrage imposant constitue une Encyclopédie de l'histoire des sciences d'une valeur exceptionnelle particulièrement pour l'étude de la Physique et de la Mécanique médiévales. Nous recevons maintenant les vol. IXe et X^e. Le IXe complète l'étude de la Physique parisienne au XIVe siècle (Vol. VIIe à IXe); le Xe traite de la Cosmologie, et des Écoles et Universités au XVe siècle. Nous saisissons cet occasion pour rappeler le plan général de l'ouvrage. Vol. I^e et IIe: *La cosmologie hellénique;* vol. IIIe et IVe: *L'astronomie latine au Moyen-Age;* vol. V^e: *La crise de l'aristotélisme;* vol. VIe: *Le reflux de l'aristotélisme;* vol. VIIe à IXe: *La Physique parisienne au XIVe siècle;* vol. X^e: *La Cosmologie du XVe siècle; Écoles et Université au XVe siècle.* Le prix des 10 volumes est de 30.000 frs. Voici maintenant les sommaires abrégés des vol. IXe et X^e. Notons que le Xe vol., contenant la VIe par-

tie de l'ouvrage, laissé inachevé à sa mort par Pierre Duhem, n'avait pas encore reçu de titre. Le titre actuel résume l'ensemble du sujet traité en ce volume.

SOMMAIRE (du vol. IX). - Cinquième Partie. La physique parisienne au XIVe siècle. *XV: La théorie des marées. - XVI: L'équilibre de la terre et des mers.* 1. *Les anciennes théories. - XVII: L'équilibre de la terre et des mers.* 2. *La théorie parisienne. - XVIII: Les petits mouvements de la terre et les origines de la Géologie. - XIX: La rotation de la terre. - XX: La pluralité des mondes.* - Tables d'auteurs cités. Table des manuscrits cités.

SOMMAIRE (du vol. X). - Sixième Partie. La cosmologie du XVe siècle. *I: L'Université de Paris au XVe siècle. - II: Les Universités de l'Empire au XVe siècle. - III: Nicolas de Cues. - IV: L'école astronomique de Vienne. - V: La pensée italienne au XIVe siècle. - VI: Paul de Venise.* - Table des noms cités dans ce volume. Table générale des noms.

GAY, R. - **Cours de Cristallographie.** Livre I: **Cristallographie géométrique.** Un vol. in-8, de 254 pages, avec 108 figures, tableaux et planches. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1958. Prix, relié, FF 3.040.

Cet ouvrage est le premier des quatre livres qui constitueront le *Cours de Cristallographie*. La cristallographie est une très vieille science; les premières observations scientifiques des formes cristallines datent, en effet, de la fin du XVIIIe siècle, mais c'est aussi une science très jeune, qui s'est développée d'une manière vraiment protéiforme dans les cinquante dernières années. Aujourd'hui elle présente les connaissances de base, indispensables, non seulement aux minéralogistes, mais aux chimistes et aux physiciens. Le développement actuel de la Cristallographie est une conséquence de la découverte de la diffraction des rayons X par les cristaux, phénomène qui, entre autres applications, permet d'établir la structure cristalline des composés minéraux et organiques. La Cristallographie est en mesure de fournir aux chimistes et aux physiciens une véritable photographie des atomes dans les cristaux. Cette « stéréochimie aux dimensions exactes » fournit les modèles les plus utiles aux physiciens comme aux chimistes. Par voie de conséquence, la Cristallographie et son langage particulier deviennent indispensables à quiconque veut comprendre les théories modernes de la chimie et de la physique des solides. Le *Cours de Cristallographie* du Professeur Gay a précisément pour but de fournir à tous, étudiants et chercheurs, les connaissances indispensables en cristallographie géométrique, et les bases de ses principales applications à la chimie et à la physique des cristaux. Le volume des connaissances abordées dans ce Cours est tel qu'il a été indispensable de le diviser en quatre volumes: Le Livre I traite: *a*) de la *Cristallographie géométrique* suivant l'ordre presque chronologique de l'histoire de cette science, l'auteur précise progressivement les notions indispensables sur la symétrie des formes cristallines et des structures cristallochimiques; *b*) des *Structures cristallines:* la description de chacun des types de structures est accompagnée d'un commentaire qui précise les renseignements qu'un chimiste peut en retirer (valeurs des liaisons, angles des liaisons). Les matières traitées dans les trois prochains livres sont les suivantes: Livre II: *Cristallographie physico-chimique* (sous presse). Livre III: *Radio-cristallographie.* Livre IV: *Physique cristalline.* Le Livre I et le Livre II sont particulièrement recommandés aux étudiants en minéralogie. Ils y trouveront, exposés d'une manière abordable, les connaissances utiles à leur science. L'optique cristalline se trouve dans le Livre IV.

SOMMAIRE. - I. Cristallographie géométrique. *I: Lois fondamentales. - II: Première théorie de la structure périodique des cristaux (Haüy). - III: Symétrie des parallélépipèdes. - IV: Classement des parallélépipèdes. - V: Formes cristallines. - VI: Deuxième théorie de la structure tripériodique des cristaux (Bravais). - VII: Etude du réseau de Bravais. - VIII: Relations entre molécules polyédriques et réseaux de Bravais. - IX: La loi de Bravais. Les modes de réseaux. - X: Théorie actuelle de la structure cristalline.* - II. Structures cristallines. *I: Généralités sur les forces de liaisons. - II: Structures des métaux. - III: Structures des sels. - IV: Structures covalentes (des métalloïdes). - V: Structures à caractères intermédiaires.* - Annexes. Exercices. Index alphabétique.

GAY, R. - **Cours de cristallographie.** Livre II: **Cristallographie physico-chimique.** Un vol. in-8, de 232 pages, avec 151 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 2.900.

Nous avons annoncé le Livre Ier de cet ouvrage. Nous rappelons ici que le plan général de ce Cours est le suivant. Le Livre Premier traite: *a*) de la *Cristallographie*

géométrique suivant l'ordre presque chronologique de l'histoire de cette science, l'auteur précise progressivement les notions indispensables sur la symétrie des formes cristallines et des structures cristallochimiques; *b*) des *Structures cristallines:* la description de chacun des types de structures est accompagnée d'un commentaire qui précise les renseignements qu'un chimiste peut en retirer (valeurs des liaisons, angles des liaisons). Les matières traitées dans les deux prochains livres III et IV seront les suivantes: Livre III: *Radio-critallographie.* Livre IV: *Physique cristalline.* Le Livre I et le Livre II sont particulièrement recommandés aux étudiants en minéralogie. Ils y trouveront, exposées d'une manière abordable, les connaissances utiles à leur science. L'optique cristalline se trouve dans le Livre IV. Nous donnons ici le contenu du Livre II.

SOMMAIRE. - *I: Notions de Thermodynamique cristalline. - II: Chaleurs spécifiques, chaleurs latentes. - III: Diffusion des atomes dans les cristaux. - IV: Phénomènes superficiels. - V: Polymorphisme. - VI: Isomorphisme et solutions solides. - VII: Vieillissement des solutions solides. - VIII: La cristallisation. - IX: Associations géométriques des cristaux.* - Appendice: *La Corrosion. Figure de corrosion. Effets galvaniques. Pellicules de corrosion.* - Table alphabétique des matières.

LEIGHTON, R. B. - **Principles of modern physics.** A vol. in-8, of XII-796 pages, with many figures and tables. McGraw-Hill Book Company, Inc., London, 1959. Price, bound, sh. 97.

In general, books on modern physics try to present complicated material at too low a level, and are thereby forced to «water down» the material to a point where it cannot be understood by the student as part of a logical scheme, but must be accepted merely as a series of results to be memorized. In this new work Prof. Leighton provides an adequate postulatory basis, directly related to experiment, to which the phenomena later discussed can be connected in an analytical, largely deductive fashion. Leighton's approach differs from the usual one in that he first treats broad fundamental principles upon which all physical phenomena operate, and then examines the phenomena from the standpoint of these principles. The book treats special relativity from the fourvector point of view; treats quantum mechanics, starting from fundamental postulates whose connections with experimental facts are pointed out as they are introduced. Recent advances are: *a*) Nonconservation of parity. *b*) Elementary Theory of the «strange particles». *c*) The formation of elements in stars. *d*) The Fermi mechanism of cosmic ray acceleration. *e*) Nuclear shell structure. - Special topics, not usually treated in a general book on modern physics are: band theory of solids; Pauli theory of electron spin; Pauli exclusion principle, from the standpoint of symmetry or antisymmetry of wave functions; parity and its effects on molecular binding, molecular spectra, and nuclear reactions; detailed treatment of quantum statistics, including the Thomas-Fermi atomic model and the superfluid condensation of liquid helium; X-ray diffraction including atomic- and crystal-structure factors; particle scattering, including theory of energy loss and the elementary theory of the method of partial waves; elementary theory of Alpha-decay; elementary theory of Beta-decay; Weizsacker semiempirical mass formula; semiclassical theory of nuclear quadripole moments; elementary treatment of nuclear models and nuclear forces; detailed enumeration of the properties of the known particles, and a discussion of the theoretical framework used to describe them. Included here are brief treatments of the Dirac equation and the strangeness theory. Numerous exercises throughout the text.

CONTENTS. - *I: The theory of relativity. - II: Quantum mechanics. - III: The one-dimensional harmonic oscillator. - IV: The free particle. - V: The one-electron atom. - VI: Radiation and radiative transitions. - VII: The Pauli principle, atomic shell structure, and the periodic system. - VIII: Atomic spectroscopy. - IX: Molecular binding and molecular spectra. - X: Quantum statistics. - XI: The band theory of solids. - XII: X-rays. - XIII: Basic properties. - XIV: Particle scattering. - XV: Radioactivity. - XVI: Systematics of nuclear stability. - XVII: Dynamics of nuclear reactions. - XVIII: Nuclear models. - XIX: Nuclear forces. - XX: Particles. - XXI: Modern physics in nature.* - Appendixes. Index.

SCHOPENHAUER, A. - **La vista e i colori e carteggio con Goethe.** Traduzione di M. MONTINARI. Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, vol. 16), di 200 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

Questa teoria dei colori, costruita secondo una prospettiva fisiologica, nasce dal terreno della *Farbenlehre* goethiana, ma vuol essere qualcosa di più che una sua elaborazione, o uno sviluppo particolare. Ciò che Schopenhauer pretende di offrire, qui, è l'intuizione filosofica che illumina tutta una sfera di fenomeni. Nel far questo, il

discepolo, nonostante il suo atteggiamento di modestia, non può non urtare il maestro. Penetrare nella questione non è solo interessante, per l'originalità della dottrina e per la ricchezza dello sfondo goethiano, ma permette la conquista di un eccezionale punto di osservazione, sulla lotta tra filosofia e scienza negli ultimi secoli. Goethe e Schopenhauer tentano invano di penetrare nella roccaforte della scienza fisica: il loro sforzo, grandioso, rimase senza eco, anzi volutamente ignorato. Alcune loro affermazioni, giudicate secondo le prospettive più recenti della fisica, risultano ingenue, ma quello che conta, è il nobile linguaggio, l'elevatezza del tipo umano che si manifesta. L'anziano Goethe di fronte al giovane Schopenhauer. Per questo è estremamente interessante il breve carteggio tra i due, dove si concentra in modo mirabile l'essenza delle personalità, messa a fuoco dall'impegno centrale di entrambi.

SOMMARIO. - I. Sulla vista. - II. Sui colori. *I: Piena attività della retina. - II: L'attività della retina divisa secondo l'intensità. - III: L'attività della retina divisa secondo l'estensione. - IV: L'attività della retina divisa secondo la qualità. - V: Polarità della retina e polarità in generale. - VI: Affinità del colore con l'ombra. - VII: Rapporto della presente teoria con quella di Newton. - VIII: Residuo indiviso dell'azione della retina. - IX: Produzione del bianco con i colori. - X: I tre tipi di divisione dell'attività della retina considerati insieme. - XI: Su alcune lesioni e su di una condizione anormale dell'occhio. - XII: Sugli stimoli esterni che eccitano la divisione qualitativa dell'attività della retina. - XIII: Alcune aggiunte alla teoria di Goethe sull'origine dei colori fisici.* - III. Carteggio con Goethe (17 lettere).

SCOTT, W. T. - **The Physics of Electricity and Magnetism.** A vol. in-8, of XVI-636 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,75.

This book provides a thorough explanation of the basic theory of electricity and magnetism, treated in a rigorous manner from the viewpoint of a physicist. The author uses a modern atomic approach to describe phenomena such as metallic conduction and the production of chemical and thermal emfs. The analysis of magnetic fields starts with the Lorentz force law, and Maxwell's equations are introduced as an integral part of the text, with a chapter at the end on their applications. Concepts are presented one at a time, and each is developed with examples before the next is introduced. The fully descriptive yet mathematical treatment that is provided (using vector notation and intermediate calculus) serves as smooth transition to more advanced work in physics.

CONTENTS. - *I: Charge, field, and potential. - II: Metallic conductors. - III: Dielectric materials. - IV: Further topics in electrostatics. - V: Steady currents. - VI: Phenomena related to electron levels. - VII: The magnetic field. - VIII: Magnetic materials. - IX: Alternating currents. - X: Electromagnetic radiation.* - Appendix.

SOMMERFELD, A. - **Vorlesungen über theoretische Physik.** Band IV: **Optik.** 2. Auflage. Bearbeitet und Ergänzt von F. BOPP und J. MEIXNER. Ein Band in-8, von XVI-348 Seiten, mit 97 Figuren. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1959. Preis, geb., D.M. 16,50.

« Auf Wunsch von A. Sommerfeld haben wir die Herausgabe der zweiten Auflage des Optikbandes seiner Vorlesungen übernommen. Die Absicht, den Charakter des Werkes zu wahren, hat uns veranlasst, im allgemeinen nur geringfügige Aenderungen vorzunehmen. Umfangreichere Neufassungen finden sich in den Paragraphen 20, 27, 29, 39, 44, 46 und 47. Sommerfeld hatte selbst noch die Abschnitte über optische Aktivität (§ 29), über das Huygenssche Prinzip des elektromagnetischen Vektorproblems (§ 44) und über die Cerenkov-Strahlung (§ 47) in späteren Auflagen neu formulieren wollen. Auf eine Mitteilung von P. P. Ewald geht die neue Darstellung von § 27 B zurück. Die Behandlung der Beugung am engen Spalt, § 39, konnte vereinfacht werden. Die Youngsche Deutung der Beugungserscheinungen in § 44 schliesst sich einer inzwischen erschienenen schönen Arbeit von A. Rubinowicz an. » (Vorwort zur zweiten Auflage J. Meixner, F. Bopp).

INHALT. - *I: Geometrische, physikalische und physiologische Optik. Zeittafel.* - I. Reflexion und Brechung des Lichtes. *II: Rückerinnerung an die Elektrodynamik, Grundsätzliches über ideales und natürliches Licht. - III: Die Fresnelschen Formeln, Uebergang vom dünneren zum dichteren Medium. - IV: Graphische Diskussion der Fresnelschen Formeln. Das Brewstersche Gesetz. - V: Totalreflexion. - VI: Metallreflexion. - VII: Farben dünner Blättchen und dicker Platten. - VIII: Stehende Lichtwellen.* - II.

Optik bewegter Medien und Lichtquellen. Astronomisches. *IX: Messung der Lichtgeschwindigkeit. - X: Aberration und Parallaxe. - XI: Doppler-Effekt. - XII: Fresnelscher Mitführungskoeffizient und Fizeauscher Versuch. - XIII: Reflexion am bewegten Spiegel. - XIV: Der Michelson-Versuch. - XV: Die Versuche von Harress, Sagnac und Michelson-Gale. - XVI: Quantentheorie des Lichtes.* - III. Dispersionstheorie. *XVII: Eigenschwingungen der Elektronen im Ultravioletten. - XVIII: Infrarote Eigenschwingungen von Ionen neben ultravioletten von Elektronen. - XIX: Anomale Dispersion. - XX: Magnetische Drehung der Polarisationsebene. - XXI: Der normale Zeeman-Effekt und einige Angaben über den anomalen Zeeman-Effekt. - XXII: Phasengeschwindigkeit, Signalgeschwindigkeit, Gruppengeschwindigkeit. - XXIII: Die Dispersionstheorie in der Wellenmechanik.* - IV. Kristalloptik. *XXIV: Fresnelsches ellipsoid, Indexellipsoid, dielektrische Hauptachsen. - XXV: Die Struktur der ebenen Welle und ihre Polarisation. - XXVI: Duales, Strahlenfläche und Normalenfläche, optische Achsen. - XXVII: Das Problem der Doppelbrechung. - XXVIII: Die optische Symmetrie der Kristalle. - XXIX: Optisch aktive Kristalle und Flüssigkeiten. - XXX: Nicolsches Prisma. λ/4-Plättchen, Turmalinzange und Dichroismus. - XXXI: Interferenzerscheinungen an Kristallplatten bei parallelem und konvergentem polarisierten Licht.* - V. Theorie der Beugung. *XXXII: Gittertheorie. - XXXIII: Beugung an vielen ungeordneten Teilchen. - XXXIV: Das Huygenssche Prinzip. - XXXV: Das problem des Schattens in der geometrischen und Wellenoptik. - XXXVI: Fraunhofersche Beugung am Rechteck und Kreis. - XXXVII: Die Fresnelsche Beugung am Spalt. - XXXVIII: Streng Lösbare Beugungsprobleme.* - VI. Ergänzungen, insbesondere zur Theorie der Beugung. *XXXIX: Beugung an einem sehr engen Spalt. - XL: Das Auflösungsvermögen optischer Instrumente. - XLI: Das Prisma, Grundsätzliches zur Theorie des Auflösungsvermögens. - XLII: Fernrohr und Auge, Michelsons Ausmessung der Fixsterngrossen. - XLIII: Das Mikroskop. - XLIV: Zur Youngschen Deutung der Beugungserscheinungen. - XLV: Brennpunkts-Beugung. - XLVI: Das Huygenssche Prinzip des Elektromagnetischen Vektorproblems. - XLVII: Die Cerenkov-Strahlung. - XLVIII: Nachträge zur geometrischen Optik. Krumme Lichtstrahlen, Sinussatz, Linsenformel, Regenbogen. - IL: Ueber die Natur des weissen Lichtes. Photonentheorie und Komplementarität.* - Aufgaben. Anleitung zur Lösung der Aufgaben. Namenregister. Sachregister.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Immunity and virus infection.** Symposium held at Vanderbilt University School of Medicine. May 1-2, 1958. Edited by V. A. NAJJAR. A vol. in-8, of VIII-262 pages, with many figures and tables. Sponsored by National Foundation for Infantile Paralysis, Inc.; John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 10,50.

This book reviews the mechanism of immunity and virus infection from the standpoint of basic research and biological and clinical investigations. The section devoted to immunity deals with theoretical considerations of antibody formation based on clonal selection at the cellular level, and on the role of antigen at the molecular level. A second section contains a discussion of virus infections that spans the field of plant, bacterial, and animal viruses including influenza and poliomyelitis. Both sections center on the important problem of the immunology and epidemiology of poliomyelitis as influenced by killed and live virus vaccine. Based on a symposium held at Vanderbilt University School of Medicine, this volume provides a continuum of information, from the basic elements of the problem to its medical application.

CONTENTS. - *I: The theories of antibody production* (by F. M. BURNET). - *II: The role of the antigen in antibody formation* (by F. HAUROWITZ). - *III: The delayed hypersensitive state and its possible relationship to antibody formation* (by A. M. PAPPENHEIMER). - *IV: Immunology of tissue transplantation and tolerance* (by R. D. OWEN). - *V: An approach to the biology of tumors and viruses through consideration of tolerance and congenital defects* (by H. KOPROWSKI). - *VI: Some new aspects of immunological tolerance with respect to homologous living cells* (by R. E. BILLINGHAM). - *VII: The properdin system and immunity: a review* (by R. J. WEDGWOOD). - *VIII: A unified concept in immu-*

nologic reactions and allergic states (by V. A. NAJJAR and J. P. ROBINSON). - *IX: Studies on high-molecular-weight γ-globulins and their complexes in rheumatoid arthritis* (by E. C. FRANKLIN, G. EDELMAN, and H. G. KUNKEL). - *X: The separation and purification of antibodies* (by J. R. CANN). - *XI: Some problems in the detection, isolation, and purification of antibodies* (by D. H. CAMPBELL). - *XII: The genesis of fever in infectious disease* (by W. B. WOOD). - *XIII: From bacteriophage to influenza virus* (by F. M. BURNET). - *XIV: The purification and physicochemical properties of plant and animal viruses* (by F. L. SCHAFFER). - *XV: Viruses as infective genetic materials* (by S. E. LURIA). - *XVI: The relation of bacteriophage to human disease: a review of conversion to toxigenicity in corynebacterium diphtheriae* (by N. B. GROMAN). - *XVII: Tobacco mosaic, a molecular infection* (by H. FRAENKEL-CONRAT). - *XVIII: Characteristics of naturally acquired immunity in poliomyelitis and of immunity induced by killed-and live-virus vaccine* (by A. B. SABIN). - *XIX: Immunity in poliomyelitis infection: observations in experimental epidemiology* (by J. R. PAUL, D. M. HORSTMANN, and J. C. NIEDERMAN). - *XX: The influence of artificial immunization against poliomyelitis upon virus dissemination* (by J. P. FOX). - Index.

***. - **The autobiography of Charles Darwin and selected letters.** Edited by F. DARWIN. A vol. in-8, of XII-366 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,65.

This book provides a behind-the-scenes look at one of the most powerful and revolutionary ideas in the history of mankind, the theory of evolution. It traces the development of this momentous idea in the autobiography, letters, and notebook excerpts of the man who gave it to the world. Charles Darwin was not the first to advance the doctrine of evolution. The notion that one species developed out of another by some process of transformation had been held even in ancient times. But Darwin was the first to establish this theory firmly upon a scientific basis. By giving a closely reasoned account of the mechanism of evolution, and by supporting this account with an immense array of biological and geological facts, he made evolution a living idea in the history of man, an idea with momentous implications not only in biology, but in virtually every realm of human activity. What experiences provided Darwin with the crucial insights of « over production » and « survival of the fittest »? What drove him to undertake the enormous task of collecting and classifying thousands of individual species? What contemporary forces shaped and channeled his ideas? This volume seeks to answer these questions, not by talking about them, but by letting Darwin speak for himself. It includes his revealing autobiography and hundreds of letters to such men as Henslow, Lyell, Hooker, Huxley, Wallace, and Kingsley. It covers such fateful events as Darwin's school experience, his five-year voyage as naturalist aboard the Beagle, his early insights into the mechanism of evolution, his later insights and elaborations, his steady accumulation of facts, the writing, publication and defense of his epoch-making *Origin of Species*, the spread of the doctrine of evolution, and the writing and publication of such other works as *Descent of Man*. Few books have such inherent interest not only for the biologist, the historian, or the psychologist, but for everyone who would understand the development of one of the major ideas in the world today.

CONTENTS. - *I: The Darwins.* - *II: Autobiography.* - *III: Religion.* - *IV: Reminiscences.* - *V: Cambridge life, the appointment to the Beagle:* 1828-1831. - *VI: The voyage:* 1831-1836. - *VII: London and Cambridge;* 1836-1842. - *VIII: Life at Down:* 1842-1854. - *IX: The foundations of the « Origin of Species »:* 1831-1844. - *X: The Growth of the « Origin of Species»:* 1843-1858. - *XI: The writing of the «Origin of Species» June,* 1858, *to November,* 1859. - *XII: The publication of the « Origin of Species », October to December,* 1859. - *XIII: The « Origin of Species », reviews and criticisms, adhesions and attacks:* 1860. - *XIV: The spread of evolution:* 1861-1871. - *XV: Miscellanea, revival of geological work, the vivisection question, honours.* - *XVI: The fertilisation of flowers.* - *XVII: Climbing plants, power of movement in plants, insectivorous plants, kew index of plant names.* - *XVIII: Conclusion.* - Appendices: *I: The funeral in Westminster Abbey.* - *II: Portraits.* - Index.

***. - **The Orchids. A scientific Survey.** Edited by C. L. WITHNER. A vol. in-8, of X-648 pages, with many figures, tables and LXI plates. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 14,00.

Botanical as well as horticultural interest in orchids has grown rapidly in recent years. This book serves as a comprehensive review of the important source material and synthesizes present knowledge while pointing out undeveloped areas for further work with orchids. The emphasis is on the scientific, or botanical, rather than the horticultural approach to these plants, and as such is the first book of this type on the orchid.

Despite the scientific emphasis, the orchid enthusiast will find fascinating and instructive information that will help in furthering appreciation of these plants. Through the scientific approach it will be possible to learn about the biological bases for certain horticultural practices with the end result better hybrids, larger seedlings, or improved growing conditions. In addition to material on the history of orchid appreciation and the structure and classification of the orchid, extensive accounts of orchid physiology, orchid hybridization and genetics, and orchid pests and diseases are included, each topic covered by an authority in the particular field. Specialists will find of particular value the extensive list of chromosome numbers, the key to the tribes and subtribes, a listing of the various intergeneric hybrids with dates, a compilation of important seedling culture media and the lineographs of orchid flowers and growth habits. The research problems relating to Vanilla culture and production are clearly set forth. The extensive chapter bibliographies cover thoroughly the scattered voluminous literature on orchids. The illustrations provide as fine a documentation of this family as can be found. Orchidologists, botanists of all disciplines, and orchid growers and fanciers will find useful and authoritative information in this book.

CONTENTS. - *I: Introduction and history of orchid culture* (by C. L. WITHNER). - *II: Classification of orchids* (by C. SCHWEINFURTH). - *III: Developmental anatomy of an orchid, Cattleya x Trimos* (by S. SHUSHAN). - *IV: Aspects of variation in the orchidaceae* (by H. H. ADAMS). - *V: Embryology and development in the orchidaceae* (by M. WIRTH and C. L. WITHNER). - *VI: Orchids and cytology* (by R. E. DUNCAN). - *VII: Hybridization and inheritance in orchids* (by L. W. LENZ and D. E. WIMBER). - *VIII: Orchid physiology* (by C. L. WITHNER). - *IX: Mycorrhiza of orchids* (by H. BURGEFF). - *X: The photoperiodic and temperature responses of orchids* (by G. B. ROTOR, Jr.). - *XI: Fungal and bacterial diseases of orchids* (by P. A. ARK). - *XII: Virus diseases of orchids* (by D. D. JENSEN). - *XIII: Orchid pests and their control* (by A. E. PRITCHARD). - *XIV: Vanilla, the orchid of commerce* (by N. F. CHILDERS, H. R. CIBES, and E. HERNANDEZ-MEDINA). - Appendix. *I: Key to the orchids* (by C. SCHWEINFURTH). - *II: List of chromosome numbers in orchids* (by R. E. DUNCAN). - *III: Orchid culture media and nutrient solutions* (by C. L. WITHNER). - *IV: Smear techniques for chromosome counts in orchids* (by C. L. WITHNER). - Index of persons. Index of plant names. Index of subjects.

ARZELIÈS, H. - **La dynamique relativiste et ses applications.** Fascicule II: **Problèmes de mouvement en dynamique du point faiblement accéléré.** Avec la collaboration de R. MENDEZ. Un vol. in-8, de XXXIV-452 pages, avec 188 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 6.000.

Dans ce deuxième fascicule les principes généraux du fascicule I sont appliqués à de très nombreux problèmes de mouvement. De ce point de vue, l'ouvrage constitue un recueil d'exercices indispensable à tous les utilisateurs de la dynamique relativiste, à tous les physiciens qui désirent ne pas borner leurs connaissances à quelques formules générales. Le même problème est souvent envisagé sous différents aspects, ce qui permet à l'étudiant de se familiariser avec les diverses méthodes (calcul direct, équation de Jacobi, méthode optique, calcul quadridimensionnel, etc.). La nature des problèmes traités fait de ce texte un outil de travail commode pour de nombreux techniciens. Les ingénieurs qui s'occupent d'accélérateurs ou d'optique électronique y trouveront l'étude détaillée des mouvements fondamentaux, avec calculs numériques, graphiques et tables. Les techniciens des rayons cosmiques apprécieront les chapitres sur les chocs relativistes. L'auteur s'est efforcé de rendre le plus possible les *chapitres indépendants*, ce qui rend très facile la consultation de l'ouvrage. Ainsi que dans les fascicules précédents, la bibliographie a fait l'objet d'une attention particulière. Signalons enfin, à l'usage des philosophes des Sciences, une substantielle préface sur la vérité en physique, une étude du concept macroscopique d'antiparticule et un important appendice sur le voyageur de Langevin.

SOMMAIRE. - Préface: *De la vérité en physique. - I: Aperçu général sur les problèmes traités; méthodes de resolution. - II: Champ E constant et uniforme; mouvement rectiligne. - III: Champ E constant et uniforme; mouvement curviligne. - IV: Champ B constant et uniforme. - V: Champs E et B constants et uniformes. - VI: Champ E dépendant seulement de la position; mouvement rectiligne. - VII: Forces centrales. - VIII: Forces newtoniennes. - IX: Problèmes divers de champs E constants non uniformes. - X: Problèmes divers de champs B constants non uniformes. - XI: Champs B d'un doublet magnétique (rayons cosmiques, aurores boréales). - XII: Problèmes divers de champs E et B constants non uniformes. - XIII: Champs E pouvant dépendre du temps, de la position et de la vitesse; mouvement rectiligne. - XIV: Mouvement sur une surface. - XV: Mouvement sur*

une courbe. - XVI: Engins à réaction. Astronautique. - XVII: Choc élastique de deux particules. - XVIII: Effet Compton. - XIX: Chocs non élastiques; réactions nucléaires. Appendices. *I: Sur le plan général des Etudes relativistes. - II: Table des coefficients* $V\overline{1-\beta^2}$,...; *graphiques de l'énergie en fonction de l'impulsion. - III: Constantes caractéristiques de certaines particules. - IV: Contributions bibliographiques des exposés sur la relativité restreinte. - V: Tables d'intégrales. - VI: Sur le voyageur de Langevin en relativité restreinte. - VII: Les deux changements de variables.*

BRIEN, P. - **Guide de travaux pratiques de Zoologie.** Troisième Édition. Un vol. in-8, de x-262 pages, avec 164 figures. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.100.

Les travaux pratiques de Zoologie, tels qu'ils sont présentés dans cet ouvrage bien connu dont paraît la Troisième Édition, sont destinés à familiariser les débutants avec des faits concrets, directement et aisément observables. L'auteur veut aussi rendre plus accessibles des déductions théoriques, et les notions abstraites d'anatomie comparée qu'une méconnaissance des animaux rendrait difficiles et sans portée. Le texte est accompagné d'une illustration destinée à en faciliter la compréhension, et à apporter une aide plus efficace dans la recherche personnelle de chaque étudiant. L'auteur insiste sur la nécessité pour l'étudiant de dessiner ce qu'il observe. Cette 3e Édition a été revue, principalement pour les chapitres qui concernent les loupes et microscopes, les Protozoaires, les Coelentérés, l'histologie de la grenouille, les Chordés (l'ammocète), etc... Huit nouvelles figures remplacent les anciennes.

SOMMAIRE. - I. Protozoaires. - II. Coelentérés. - III. La grenouille. - IV. Invertébrés ou Inchordés. Coelomates hyponeuriens. *I: Vers annélides. - II: Nématodes. - III: Trématodes. - IV: Echinodermes. - V: Mollusques. - VI: Crustacés. - VII: Hexapodes.* - V. Chordés. Coelomates hyponeuriens. *I: Céphalochordés. - II: Cyclostomes. - III: Chondroptérygiens. - IV: Téléostéens. - V: Reptiles. - VI: Oiseaux. - VII: Mammifères.*

CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. - **Spiders, Scorpions, Centipedes, and Mites.** The ecology and natural history of Woodlice, « Myriapods » and Arachnids. A vol. in-8, of XIV-228 pages, with 39 figures in text and many plates. Pergamon Press, Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 50.

The ecology of animals is governed not only by the factors of their environments, physical and biological, but also by their own physiological requirements and behaviour. The interrelationships between living organisms and their environments include both inter-specific and intra-specific factors. These relationships are specific for every organism and continuous throughout its life: they are reciprocal in that the organism is not merely influenced by, but at the same time positively affects its environment, and are indissoluble because the organism cannot exist independently of its environment. Consequently ecology is a vast and complex subject about which comparatively little is yet known. One advantage of this lies in the fact that it is still possible, as Charles Elton pointed out in 1927, for almost anyone doing ecological work on the right lines, to strike upon some new and exciting fact or idea. Ecology has been described as scientific natural history and accurate identification must be made of any animals studied. One of the objects of this book is to indicate some of the innumerable problems awaiting elucidation and to provide a guide to sources for the identification of the British species in particular, as well as to other relevant literature. It will interest natural history workers: it many also be of use to upper school biology teachers.

CONTENTS. - *I: Woodlice. - II: Millipedes. - III: Centipedes. - IV: Other « myriapods ». - V: Scorpions. - VI: Solifugae. - VII: False-scorpions. - VIII: Whip-scorpions and others. - IX: Harvest-spiders. - X: Spiders. - XI: Mites and ticks.* - Epilogue. General bibliography. Classificatory index. Glossary and index of scientific terms. Index of general topics.

DAUBENMIRE, R. F. - **Plants and environment. A textbook of plant autoecology.** Second Edition. A vol. in-8, of XII-422 pages, with 92 figures and XIV tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,95.

Plants and Environment was the first book on plant ecology to give special consideration to adaptation and ecologic evolution, to the fire factor, and to the complexity of environment. It has now been revised to offer the reader an even more useful intro-

duction to the field. Without sacrificing or altering his original plan of organization, the author has incorporated the many changes necessary to insure complete coverage of the new ideas and new developments of the eleven years which have passed since the First Edition appeared. The Second Edition features up-to-date material on such topics as: evaluation of stoniness of the soil; significance of dew for plants; new concepts of evapotranspiration; shielding of precipitation gauges; urban microclimate; frost-churning of soil; atmospheric pollution by smog and hydrogen fluoride.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: The soil factor.* - *III: The water factor.* - *IV: The temperature factor.* - *V: The light factor.* - *VI: The atmospheric factor.* - *VII: The biotic factor.* - *VIII: The fire factor.* - *IX: The environmental complex.* - *X: Ecologic adaptation and evolution.* - Literature cited. Index.

DOWDESWELL, W. H. - **Practical animal ecology.** A vol. in-8, of 316 pages, with 86 figures, XXI tables and XVI plates. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 32.6.

The last ten years or so have seen a great increase in ecological research and discovery. This has necessitated the development of much new apparatus and different methods of approach. The aim of *Practical Animal Ecology* is to provide an up-to-date account of ecological technique and procedure such as is likely to prove useful for Sixth Form students and first year University undergraduates. The book is the outcome of fourteen years teaching experience. This book is essentially a much expanded version of the last chapter of the author's previous book *Animal Ecology*. The two works should be regarded as complementary, the latter providing the theoretical background for the former.

CONTENTS. - *I: Introduction. Animal communities.* - *II: Measurement of climatic factors in air and water.* - *III: Collecting and marking methods.* - *IV: Quantitative ecology. Numerical studies.* - *V: Quantitative ecology. Statistical methods.* - *VI: Measurement of edaphic factors.* - *VII: The study of soil communities.* - *VIII: The study of terrestrial habitats.* - *IX: The study of freshwater habitats.* - *X: The study of sea shores and estuaries.* - *XI: Field-work procedure.* - Appendices. Bibliography. Index.

FOSTER, A. S. and GIFFORD, E. M., Jr. - **Comparative morphology of vascular plants.** Darwings by E. L. GILLESPIE. A vol. in-8, of XII-556 pages, with many figures. W. H. Freeman & Co., San Francisco, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 9,00.

Preparing a modern textbook that will adequately and interestingly display to both student and teacher the present state of knowledge of the comparative morphology of vascular plants is indeed a formidable and challenging task. The divergence in opinion as to how the vast body of morphological knowledge accumulated during the past century should be presented in university or college courses is clearly reflected in certain recent texts. Some authors restrict themselves to a very detailed treatment of the structure, reproduction, and evolution of lower vascular plants. Others present a more elementary treatment of vascular plants as a whole, together with a survey of the entire plant kingdom. But today there is a great need for a textbook, which, in addition to providing a purely factual description of all the main groups of vascular plants, will also display clearly the procedures, general principles, and objectives of comparative morphology. This volume has been written and organized from this point of view.

CONTENTS. - *I: The science of plant morphology.* - *II: The salient features of vascular plants.* - *III: The vegetative sporophyte.* - *IV: Sporangia.* - *V: Gametangia.* - *VI: Embryogeny.* - *VII: The psilopsida.* - *VIII: The lycopsida.* - *IX: The sphenopsida.* - *X: The pteropsida.* - *XI: The filicinae.* - *XII: The eusporangiate ferns.* - *XIII: The leptosporangiate ferns: filicales.* - *XIV: The gymnosperms.* - *XV: The living cycads and Ginkgo Biloba.* - *XVI: The coniferales.* - *XVII: The gnetales.* - *XVIII: General morphology and evolution of the angiosperms.* - *XIX: The reproductive cycle in angiosperms.* - Index.

HOFFMANN, A. - **Coléoptères Curculionides.** Troisième Partie. Un vol. in-8 (Vol. n. 62 de la *Faune de France*), de 644 pages, avec 642 figures. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 1958. Prix, relié, FF 12.000.

Ce volume suit aux deux autres sur le même sujet (parus avec les numéros 52 et 59 dans la même collection *Faune de France*) annoncés dans les fascicules de « Scientia » Mai-Juin de 1951 et Novembre 1956. Dans le présent volume l'auteur décrit et illustre

un grand nombre de familles, tribous, sous-tribous, genres et sous-genres, espèces, sous-espèces, variétés. Le volume contient un index alphabétique des plantes-hôtes, et un index alphabétique des coléoptères décrits dans les trois volumes. Un ouvrage excellent.

HURON, R. et RUFFIÉ, J. - **Les méthodes en génétique générale et en génétique humaine.** Préface de A. VANDEL. Un vol. in-8, de VIII-556 pages, avec 80 figures et tableaux. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 8.200.

Cet ouvrage expose les données modernes de la génétique générale, et les méthodes statistiques actuellement indispensables pour aborder l'étude de la génétique des populations et de la génétique humaine. La Première Partie est consacrée à l'étude de la génétique générale. Elle retrace les différentes étapes suivies par les généticiens, de Mendel à nos jours. Les auteurs présentent d'abord une étude du Mendélisme. En premier lieu est définie la mutation, puis la notion de caractère héréditaire. Sont ensuite exposées les lois qui président à la transmission de ces caractères. Le deuxième chapitre est consacré à la cytogénétique. On y examine le support matériel de l'hérédité: chromosomes et gènes, et le comportement de ces supports dans la dynamique cellulaire (méiose, fécondation) qui explique les lois de Mendel. Dans le troisième chapitre sont abordées les questions de phénogénétique: étude des processus physiologiques permettant l'expression des gènes. La Deuxième Partie de l'ouvrage est consacrée aux méthodes d'étude de l'hérédité chez l'homme. Dans les paragraphes consacrés aux méthodes biologiques, les auteurs exposent la manière dont on détermine chez l'homme les caractères héréditaires et les résultats que l'on peut attendre de l'étude de jumeaux vrais. Les principaux caractères normaux ou pathologiques de l'homme dont l'hérédité est aujourd'hui bien connue sont ensuite envisagés, ainsi que l'utilisation de ces caractères dans le domaine de l'anthropologie. Il est possible alors de définir la notion de race sur le plan de la biologie de l'hérédité. La fin de la Deuxième Partie, formée de quatre chapitres, est consacrée à l'étude des méthodes mathématiques proprement dites, et à leurs applications. A partir d'exemples tirés principalement de l'étude des groupes sanguins, sont exposés les principes fondamentaux du calcul des probabilités. Les méthodes de la statistique mathématique sont ensuite abordées de manière suffisamment complète pour permettre la lecture des mémoires originaux consacrés à l'étude de l'hérédité. Un chapitre envisage les grands schémas de la génétique des populations, un autre étudie quelques problèmes types, particuliers à la génétique humaine, spécialement le problème du linkage. Dans la conclusion sont envisagées quelques-unes des applications que ces données peuvent recevoir sur le plan de l'eugénique.

SOMMAIRE. - I. Génétique générale. *I: Le Mendélisme. - II: Cytogénétique. Le support matériel de l'hérédité. Chromosomes et gènes. - III: Phénogénétique.* - II. L'hérédité chez l'homme. Les méthodes biologiques. Les méthodes mathématiques. *I: Notions sur les principes fondamentaux du calcul des probabilités. - II: Les méthodes de la statistique mathématique et leurs applications à la génétique. - III: Introduction à la génétique des populations. - IV: Étude de quelques problèmes particuliers de la génétique humaine.* - Annexes. Bibliographie. Index alphabétique des auteurs et des matières.

VILLIERS, A. - **Les plus beaux Insectes.** Un vol. in-8, de 96 pages, avec 179 figures dont la plupart en couleurs. Librairie Larousse, Paris, 1958. Prix, relié, FF 2.265.

Faisant suite aux *Plus beaux Papillons* la Librairie Larousse présent *Les plus beaux Insectes*. Certes, Insectes parmi les Insectes, les Papillons auraient dû, si l'on s'en était tenu aux règles de la taxonomie, être intégrés dans un même volume et placés entre les groupes les plus proches: les Mouches et les Névroptères. Mais lorsqu'on parle de la beauté dans le règne animal, l'idée de Papillon, comme aussi celle d'Oiseau, vient immédiatement à l'esprit; il n'est donc pas surprenant que les Papillons aient été honorés d'une publication spéciale et prioritaire. La variété de leurs coloris justifiait, par ailleurs, qu'un volume entier leur soit réservé, puisque aussi bien le critère artistique est celui qui guide essentiellement les Éditeurs. Mais, bien que moins connue du grand public, la beauté des autres Insectes n'est pas négligeable. Certes, tous les Papillons, ou presque, sont beaux, alors que, dans les autres groupes, parmi l'immensité quasi stellaire du monde entomologique, des formes banales, des teintes sans éclat voisinent avec les plus fastueux coloris. Bien plus, tandis que chez les Papillons la forme, la découpe des ailes, sont presque uniformes, nous trouvons chez les autres Insectes une variété infinie de la structure, une multitude de combinaisons où concourent tous les organes du corps, pour aboutir parfois, pour nos yeux humains, à l'étrange, à l'absurde, voire à l'horrible, à une si bizarre laideur qu'on en arrive à lui trouver une beauté, comme aux

monstres admirables nés de la palette délirante d'une Léonor Fini naturaliste. Bien entendu, dans l'espace limité d'un volume comme celui-ci, il n'a été possible de représenter qu'un nombre infime d'Insectes, choisis évidemment parmi les plus beaux ou les plus étranges. Aussi, des ordres entiers ont-ils dû être négligés, malgré leur importance numérique ou économique, pour de multiples raisons, comme leur petite taille. Celle-ci n'empêche pas, très souvent, le microscope de révéler d'admirables couleurs chez le plus infime Moucheron ou la minuscule Guêpe parasite, ou encore les formes les plus bizarres chez le Collembole, qui saute discrètement sur l'humus des forêts. - Dans les légendes des figures, le nom de l'Insecte représenté est suivi, entre parenthèses, du nom de l'Ordre auquel il appartient. Dans la Table des illustrations, le nom de l'Insecte est suivi du nom de la Famille à laquelle il appartient. Ce beau livre, notons-le en passant, a été imprimé en Italie.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Cencias sociológicas y económicas

GRADARA, E. - **La rappresentazione grafica dei fenomeni statistici.** Un vol. in-8, di VI-98 pagine, con 39 figure e XIV tavole. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

Un mezzo utile per lo studio di un fenomeno statistico è la sua rappresentazione grafica. Si ottengono in tal modo i così detti diagrammi, che costituiscono in maniera sintetica ed espressiva le serie di numeri. Gli scopi principali della rappresentazione grafica sono due. Il primo è essenzialmente pratico, cioè di avere del fenomeno una visione d'insieme rapida. Il secondo ha carattere di analisi: difatti confrontando diagrammi che si riferiscono a caratteri diversi dello stesso fenomeno oppure paragonando grafici che rappresentano fenomeni diversi, ma aventi fra loro qualche relazione nota o supposta, si ha il modo di scoprire con facilità le proprietà dei fenomeni, i fattori che li governano e le mutue relazioni, salvo poi, s'intende, a studiare quelle proprietà, quei fattori, quelle relazioni con altri metodi adatti della statistica. In questo libro viene fatta una rassegna dei metodi più usati e adatti per la rappresentazione grafica dei fenomeni statistici. Rassegna che viene fatta in ordine d'importanza, descrivendo i metodi usati per la loro chiarezza d'interpretazione, facilità di esecuzione e come meglio soddisfacenti agli scopi; e poi passando a descriverne rapidamente alcuni altri, generalmente meno adoperati.

SOMMARIO. - *I: Metodo cartesiano. - II: Metodo areale. - III: Metodo geografico. - IV: Metodo polare. - V: Metodi secondari.*

MAGLIOCCO, V. - **Uomo in Africa.** Un vol. in-8, di 248 pagine, con 8 disegni nel testo e 76 fotografie fuori testo. Le Nuove Edizioni d'Italia, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato. L. 1.500.

Unificata nel concetto contingente, l'Africa, resta sempre di cento popoli e regioni diverse per clima, risorse, necessità, aspirazioni. Le « Afriche » come le « Americhe », e più di queste ultime, non sono destinate ad una soluzione unica. Mentre in Europa pensiamo e lottiamo per metri quadrati, l'Africa, con 30 milioni di chilometri quadrati e solo 220 milioni di abitanti, comincia i primi passi verso un destino legato sempre al destino dell'Europa. Pagina per pagina, il lettore vive un magnifico e istruttivo viaggio.

PALACIOS, A. L. - **El pensamiento socialista en la Convención Nacional de 1957.** Un vol. in-8, de 238 páginas. Edito por el autor, Buenos Aires, 1958. (Sans indication de prix).

INDICE. - *I: La soberanía de la Asamblea. - II: Antecedentes de la soberanía de la Asamblea Constituyente. - III: Se acepta la tesis del convencional Palacios. - IV: Los derechos individuales. - V: Los derechos sociales. - VI: Homenaje al Estado de Israel, paradigma de la justicia social.* - Otras actuaciones.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

DALLY, A. M. - **La pronuncia della lingua inglese.** Un vol. in-16, di IV-66 pagine. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1957. Prezzo, non rilegato, L. 500.

SOMMARIO. - *I: Osservazioni sul vocabolario. Parole anglo-latine. - II: Della pronuncia. Considerazioni generali. Sillabe accentate. Sillabe atone. - III: Alfabeto. Lettura dei segni grafici convenzionali. Note. - IV: Delle vocali. Vocali semplici accentate. Suoni lunghi e suoni brevi. Vocali disaccentate. - V: Monosillabi a vocale semplice. - VI: Monosillabi a vocale semplice e consonanti finali. Particolarità di alcune consonanti. - VII: Monosillabi a dittonghi e gruppi di vocali. - VIII: Esercizi di lettura sui monosillabi. - IX: Bisillabi. Divisione delle parole in sillabe. - X: Polisillabi. Divisione delle parole negli elementi che le compongono. Affissi e radici. - XI: Segue: Affissi e radici. - XII: Parole composte. Varie.*

FONG, W. - **The lohans and a bridge to heaven.** A vol. in-8 (of the *Smithsonian Institution Freer Gallery of Art, Occasional Papers*, vol. 3, n. 1, Publication 4305), of XII-64 pages, with XVIII plates. United States Government Printing Office, Washington, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,00.

On November 1, 1954, Mr. Wen Fong visited the Freer Gallery of Art to study certain Buddhist paintings. It was of great interest and not a little surprise, when he positively identified two of them as having come from a well-known Chinese set formerly owned by the Daitoku temple in Japan. Much impressed with the work that he had already done on this set, the Director, Freer Gallery of Art asked Mr. Fong if he would prepare an Occasional Paper on the subject, and his interesting study is an important piece of research in Chinese Buddhist painting. A. G. Wenley.

MARCONI, R. e ZINO, E. - **Dizionario inglese-italiano per le scienze mediche.** Seconda Edizione. Un vol. in-8, di VIII-564 pagine. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 6.500.

I rapporti culturali tra l'Italia e le Nazioni di lingua inglese si sono notevolmente intensificati in questi ultimi anni in modo da rendere sempre più vivo il desiderio di ben intendere l'idioma di questi Paesi. Alla mancanza di un dizionario inglese-italiano per le scienze mediche hanno supplito il Dott. Ruggero Marconi ed Elena Zino assolvendo ottimamente l'arduo compito di raccogliere le quarantamila e più voci di medicina, di chirurgia, delle specialità, di farmacologia e via dicendo di cui danno la traduzione e la definizione per facilitare il compito agli studiosi che desiderano apprendere e comprendere i termini tecnici, le espressioni particolari e, in una parola, tutta la nomenclatura speciale non reperibile nei comuni vocabolari.

MARCOVECCHIO, E. - **Dizionario tedesco-italiano per le scienze mediche.** Preceduto da istruzioni varie, da elenchi di abbreviazioni generiche e tecnico-scientifiche e corredato da appendice con abbondante fraseologia medica. Un vol. in-8, di XXII-572 pagine. Edizioni Minerva Medica, Torino, 1954. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

Questo *Dizionario Tedesco-Italiano delle Scienze Mediche* compilato dal Dr. Enrico Marcovecchio, Ispettore Superiore Medico dell'Alto Commissariato per l'Igiene e la Sanità Pubblica, è molto più completo anche dei più recenti dizionari per altre lingue estere. Esso oltre ad essere più ricco di vocaboli tedeschi, dà anche la più esauriente loro traduzione in Italiano. Può essere consultato con profitto anche dagli studiosi dei paesi di lingua Latina ed affini (Francia, Spagna, Portogallo, Brasile, Argentina, Romania, ecc.). È una interessante novità di questo dizionario, la compilazione, con le relative spiegazioni e traduzioni, delle più recenti abbreviazioni usate dagli scrittori di scienze mediche tedesche, e di alcune fraseologie mediche difficili ad intendersi, anche da chi ha notevole padronanza della lingua. Così pure è un pregio importante di questo dizionario, l'aver incluso molti vocaboli che, pur non rientrando strettamente fra quelli della scienza medico-biologica (anatomia, patologia, clinica, igiene, ecc.) ricorrono però frequentemente negli scritti medico-biologici e, per la loro radice strettamente germanica, ne rendono spesse volte difficile o incerta la completa ed esatta traduzione. L'A. ha invece omesso di riportarvi i tanti vocaboli, semplici e composti, di origine Greco-Latina, perchè essi, costituendo un patrimonio di terminologia scientifica internazionale, sono superflui in un dizionario Tedesco-Italiano.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

***. - **Antonio Rosmini nel primo Centenario della morte.** A cura di C. Riva. Un vol. in-8 (pubblicato a cura del Comitato Nazionale Celebrazioni Rosminiane), di VIII-274 pagine. G. C. Sansoni, Editore, Firenze, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 2.000.

Lo scopo di questo libro è di ricordare sinteticamente il lavoro più rilevante compiuto durante il 1° Centenario della morte di Antonio Rosmini. Il libro è diviso in tre parti. La Prima intende presentare la figura del pensatore di Rovereto con una serie di studi sulla sua persona e sulla sua dottrina. Questi scritti, editi per la maggior parte per la prima volta, non potranno non richiamare un vero interesse culturale per il fatto che sono stati preparati da studiosi competenti nelle dottrine rosminiane. La Seconda e la Terza Parte invece vogliono ricordare gli avvenimenti più importanti promossi per celebrare il filosofo e il sacerdote.

Sommario. - I. La personalità di Antonio Rosmini. *I:* G. Bozzetti, *La vita di Rosmini.* - *II:* C. Riva, *Gli scritti di A. Rosmini.* - *III:* M. F. Sciacca, *Il pensiero filosofico di A. Rosmini.* - *IV:* C. M. Rebora, *A. Rosmini asceta e mistico.* - *V:* G. Merli, *Il pensiero politico di A. Rosmini.* - *VI:* D. Morando, *Le dottrine pedagogiche.* - *VII:* G. Gonella, *Il pensiero giuridico di A. Rosmini.* - *VIII:* V. Galati, *Conoscenza e amore in A. Rosmini.* - *IX:* B. Brunello, *Rosmini filosofo e politico.* - *X:* D. Morando, *Dopo il Centenario di A. Rosmini.* - II. Cronache del Centenario Rosminiano. - III. Pubblicazioni e conferenze.

***. - **Logica. (Studia Paul Bernays dedicata).** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque scientifique*, vol. 34), de 296 pages. Éditions du Griffon, Neuchâtel, 1959. Prix, broché, Fr. suisses 25,00.

La simple énumération des dix-huit études de ce volume suffit à montrer l'exceptionnel intérêt qu'il revêt pour ceux que passionnent les progrès des recherches sur les fondements de la logique et des mathématiques.

Sommaire. - *I:* W. Ackermann, *Ueber die Beziehung zwischen strikter und strenger Implikation.* - *II:* E. W. Beth, *«Cogito, ergo sum», raisonnement ou intuition?* - *III:* R. Carnap, *Beobachtungssprache und theoretische Sprache.* - *IV:* H. B. Curry, *Calculuses and formal systems.* - *V:* A. A. Fraenkel, *Paul Bernays und die Begründung der Mengenlehre.* - *VI:* K. Goedel, *Ueber eine bisher noch nicht benützte Erweiterung des finiten Standpunktes.* - *VII:* F. Gonseth, *Le problème du langage et l'ouverture à l'expérience.* - *VIII:* R. L. Goodstein, *On the nature of mathematical systems.* - *IX:* H. Hermes, *Zum Einfachheitsprinzip in der Wahrscheinlichkeitsrechnung.* - *X:* A. Heyting, *Blick von der intuitionistischen Warte.* - *XI:* G. Kreisel, *Hilbert's programme.* - *XII:* Rózsa

PÉTER, *Graphschemata und rekursive Funktionen.* - *XIII:* A. ROBINSON, *Relative model-completeness and the elimination of quantifiers.* - *XIV:* H. A. SCHMIDT, *Ueber einige neuere Untersuchungen zur Modalitätenlogik.* - *XV:* K. SCHUETTE, *Aussagenlogische Grundeigenschaften formaler Systeme.* - *XVI:* TH. SKOLEM, *Reduction of axiom systems with axiom schemes to systems with only simple axioms.* - *XVII:* E. SPECKER, *Dualität.* - *XVIII:* H. WANG, *Eighty years of foundational studies.*

DIDEROT, D. - **Interpretazione della natura e principi filosofici sulla materia e il movimento.** Traduzione di G. CANTELLI. Un vol. in-8 (della Serie *Enciclopedia di autori classici*, vol. 22), di 122 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 700.

Nel secolo che idolatrò le idee chiare, e al quale anche egli appartenne, Diderot amò invece le verità oscure. Preferì la vertigine di un'idea che non si lascia mai definire e che richiama tumultuosamente la folla di altre infinite idee, all'orizzonte conchiuso di pochi ben determinati concetti, che per essere troppo chiari non chiedono talvolta neppure una dimostrazione, ma si riferiscono senza indugio al buon senso, al buon gusto, alla tendenza predominante del secolo. L'intelligenza di Diderot è nitida, la sua immaginazione tracotante, impulsiva, mostruosa. Essa è disposta a superare in ogni istante i limiti dell'umano, a congiungersi con forze inesauribili, che sembrano emanare direttamente dal centro della realtà. I confini stabiliti dalla scienza intorno alla natura sono confini essenzialmente umani. Diderot li rispetta sempre, formalmente. Ma di fatto vengono da lui superati in un continuo, sconcertante, paradossale rimando dall'esperienza alla ragione, dalla ragione alla fantasia. L'interpretazione della natura non vuol essere una metodologia della scienza; ciò che essa si propone è di tracciare l'orizzonte stesso entro cui si devono muovere le scienze. Il suo oggetto è infinitamente più alto, come il suo fine smisuratamente più ambizioso: cogliere, afferrare e stringere, in una corsa che non può mai aver compimento, ma che non potrà mai dirsi completamente perduta, la natura, in quella sua forza che è al di là dei sistemi, che è essenza, qualità, continua produzione di forme nuove. Da questo punto di vista ciò che, umanamente, ancora interessa Diderot, è il genio creatore.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

FADDEEVA, V. N. - **Computational methods of Linear Algebra.** Authorized translation from the Russian by C. D. BENSTER. A vol. in-8, of x-252 pages, with XXIII tables. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

English-speaking physicists, mathematicians, engineers will welcome this first English translation of a unique and valuable Russian work, a guide to computational methods of linear algebra. Translated especially for this edition by Curtis D. Benster, it is the only work now in English that presents a systematic exposition of the most important methods of linear algebra, classical ones, as well as those developed quite recently in Russia and elswhere, by A. N. Krylov, A. M. Danilevsky, D. K. Faddeev, and others. This unusual computor's guide shows in detail how to derive numerical solutions of problems in mathematical physics which are frequently connected with the numerical solution of basic problems of linear algebra. Theory as well as individual practices are given. One of the outstanding and valuable features of this work is the care which has been taken in the preparation of the twenty-three tables which accompany chapters II and III. These tables have been especially rechecked and corrected by the translator, and carefully set (with uniform double-spacing) so as to allow the user to follow the computations throughout with ease.

CONTENTS. - *I: Basic material from linear algebra.* - *II: Systems of linear equations.* - *III: The proper numbers and proper vectors of a matrix.* - Bibliography. Index.

HELLER, S. - **Die Entdeckung der stetigen Teilung durch die Pythagoreer.** Ein op. in-4 (*Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften* zu Berlin), von 28 Seiten, mit 12 Figuren. Akademie-Verlag, Berlin, 1958. Preis, geh., D.M. 4,00.

INHALT. - *I: Einleitung. - II: Der Pythagoreer Hippasos von Metapont. - III: Die Entdeckung der Inkommensurabilität durch Hippasos. - IV: Die ursprüngliche Definition der stetigen Teilung mittels des Flächenbegriffs. - V: Die Seiten- und Durchmesserzahlen beim Quadrat. - VI: Die Seiten- und Diagonalzahlen beim regelmässigen Fünfeck. - VII: Die Auffindung der geometrischen Definition der stetigen Teilung. - VIII: Die Konstruktion der stetigen Teilung, Schluss.* - Zusammenfassung.

REICHMANN, W. J. - **La fascination des nombres.** Traduit de l'anglais par R. LARTIGAU. Un vol. in-8, de 196 pages, avec figures et tableaux. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.300.

Il est d'usage que ceux qui ne sont pas mathématiciens se récusent immédiatement dès qu'on leur parle mathématiques. Pourtant, bien des gens éprouvent un vif plaisir à résoudre des problèmes qui mettent en jeu de nombreux principes mathématiques. Les nombres intéressent tout le monde, et c'est pourquoi l'ouvrage de W. J. Reichmann, qui vient de paraître dans la *Bibliothèque Scientifique* aux Editions Payot, s'adresse au grand public plutôt qu'à une catégorie particulière de lecteurs. Il n'a pas été conçu comme un manuel. Il expose plutôt les liens qui unissent entre eux les nombres ou catégories de nombres, le moyen de les exprimer en fonction les uns des autres et la nature générale de leur comportement suivant les circonstances. Bref, il justifie l'attrait que les nombres exercent sur l'esprit de celui qui est préparé à les pénétrer et à découvrir leurs caractéristiques. A cette fin, l'auteur a expliqué en détail un certain nombre de relations, trop souvent considérées comme évidentes. La fascination des nombres rayonne de cet ouvrage scintillant et lourd de sens. Sans être mathématicien, on entre dans un monde secret sous son apparente simplicité, on touche un peu au mystère du monde.

SOMMAIRE. - *I: Formation des nombres. - II: Nombres figurés et carrés. - III: Cubes et divers. - IV: Le « chiffre résiduel ». - V: Nombres premiers et décomposition en facteurs. - VI: Divisibilité. - VII: Procédés particuliers de multiplication. - VIII: Logarithmes et rapports trigonométriques. - IX: Nombres parfaits et curiosités diverses. - X: Fractions décimales périodiques. - XI: Congruences. - XII: Nombres irrationnels, fractions continues, nombres imaginaires. - XIII: Pseudo-télépathie. - XIV: Raisonnements spécieux. - XV: Carrés magiques. - XVI: Les nombres et la mystique.* - Appendices. *I: Le triangle de Pascal et le binôme de Newton. - II: Nombres triangulaires et combinaisons. - III: Le problème des quatre quatre: exemples. - IV: «Quel jour de la semaine était-ce?». - V: Le problème des « séries de poids ».* - Symboles et notations. Index.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

DÉRIBÉRÉ, M. - **La couleur dans les activités humaines.** Deuxième Édition. Un vol. in-8, de VIII-352 pages, avec 99 figures, tableaux et IX planches. Dunod, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 3.800.

La couleur prend, dans toutes nos activités, une place d'importance. Aussi ce sujet est devenu d'une très grande actualité. La couleur n'est evidemment pas, sensoriellement ni techniquement, une chose nouvelle. Artistes, ethnologues, archéologues, physiciens, psychanalistes, esthéticiens, thérapeutes..., se sont longuement et bien souvent penchés sur ses multiples aspects et une abondante littérature existe aujourd'hui à ce sujet. Mais cette littérature est très dispersée ou très spécialisée et aucun ouvrage général et à la portée de tous n'avait été consacré à cet important sujet jusqu'à la publication de la Première Édition de celui-ci. Si la couleur prend une actualité toute particulière et s'impose davantage depuis quelques années à l'attention des praticiens, c'est qu'un facteur nouveau est intervenu dans le domaine de la Lumière. S'il est un lieu commun de dire que la couleur n'existe qu'en fonction de la lumière, il convient de remarquer que, jusqu'à ces dernières années, deux possibilités pratiques réelles existaient: la lumière du jour naturelle, essentiellement changeante; la lumière incandescente qui, par l'excès de rouge et de jaune, déforme les couleurs et ne permettait pas, par exemple, l'emploi de revêtement de murs ou de machines en des tons tels que le vert clair ou le bleu clair. La possibilité de s'éclairer avec des sources de nuances variées

confère désormais au problème posé de nouveaux aspects, car la couleur d'un objet dépend essentiellement de sa nature tout d'abord, mais aussi de la lumière qui l'éclaire, et ceci qualitativement et quantitativement. Ceci conduit à la recherche des meilleures harmonies de couleur dans les divers locaux. Mais il convient également de tenir compte des effets psychologiques, voire physiologiques, de la couleur. Le présent ouvrage, remis complètement à jour pour cette Seconde Édition, fait le point des connaissances actuelles à ce sujet, et examine ce vaste problème de la couleur sous ses aspects les plus divers.

SOMMAIRE. - *I: La couleur: définitions et vocabulaire. - II: Systèmes de classification de la couleur. - III: Rappels sur la vision des couleurs. - IV: Rappels de colorimétrie. - V: Physique de la couleur. - VI: Champ visuel et contrastes de luminance. - VII: La liaison lumière-couleur. - VIII: Effets psychologiques de la couleur. - IX: Effets physiologiques de la couleur. - X: Les effets de la couleur sur les êtres vivants. - XI: La couleur à l'atelier. - XII: Signalisation et codes. - XIII: Annexes des usines. - XIV: La couleur dans les bureaux. - XV: La couleur dans le classement. - XVI: La couleur dans la maison. - XVII: La couleur sur la maison. - XVIII: La couleur à l'école. - XIX: La couleur au restaurant. - XX: La couleur dans les hopitaux. - XXI: Divers lieux.* - Renseignements annexes. Index alphabétique.

DOUCET, Y. - **Techniques modernes et applications de la cryométrie.** Un vol. in-16 (des *Monographies Dunod*), de x-226 pages, avec 54 figures et tableaux. Dunod, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 1.450.

Cette *Monographie Dunod* décrit les perfectionnements apportés depuis quelques années dans la pratique de la prise de température, aux appareils utilisés et aux méthodes physiques de mesure de la concentration à l'équilibre adiabétique. Le lecteur trouvera des renseignements sur 150 solvants organiques ou minéraux, sur des hydrates salins et mélanges eutectiques utilisables comme solvant et sur les constantes cryométriques d'une trentaine de sels minéraux fondus. Des détails sont fournis sur quatorze applications actuelles de la cryométrie et une liste de 250 références bibliographiques.

SOMMAIRE. - I. Généralités sur les méthodes cryométriques. *I: Les deux méthodes cryométriques. - II: Méthodes cinétiques. - III: Méthode d'équilibre.* - II. Cryométrie par les méthodes cinétiques. *I: Prise de température. - II: Montages pour la cryométrie en solutions aqueuses, organiques ou minérales. - III: Cryométrie dans les hydrates salins. - IV: Cryométrie dans les eutectiques aqueux. - V: Cryométrie dans les sels fondus.* - III. Cryométrie par la méthode d'équilibre. *I: Appareil cryométrique à pile thermoélectrique. - II: Appareil cryométrique à résistance de platine. - III: Mésure de la concentration.* - IV. Utilisations de la cryométrie. *I: Formulaire de cryométrie. - II: Détermination des masses molaires. - III: Calcul des entropies de fusion - IV: Calcul des coefficients d'activité. - V: Calcul des coefficients osmotiques. - VI: Calcul des fonctions thermodynamiques d'excès - VII: Calcul du degré d'association. - VIII: Calcul du degré de dissociation ionique. - IX: Calcul de la solvatation. - X: Calcul de la constante d'hydrolyse. - XI: Analyse des cristaux mixtes. - XII: Titrages cryométriques. - XIII: Mesure des faibles acidités. - XIV: Méthode de Job appliquée à la cryométrie. - XV: Mesure du degré de pureté.* - Conclusion. Bibliographie.

DUMMER, G. W. A. - **Modern electronic components.** A vol. in-8, of VIII-472 pages, with many figures and tables. Sir Isaac Pitman & Sons., Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 55.

The vastly increased range and complexity of modern electronic equipment has been made possible, to a considerable extent, by the development of components with the appropriate electrical characteristics, size and reliability. In this book Mr. Dummer has sought to present the first comprehensive survey of the characteristics of the more common components, together with information on their behaviour under the arduous environmental conditions to which they are now frequently subjected. Chapters on component specifications, transistor-circuit components, reliability, future developments, etc., are also included, and selected bibliographies to many chapters will help the reader to find the more important sources of specialised information. As an aid to the choice of the most suitable component for a particular purpose, this book should be of fundamental value to the many engineers concerned with the design, development, production and use of electronic equipments.

CONTENTS. - *I: A brief history of component development in Great Britain. - II: Component specifications and publications. - III: Colour codes for components. - IV: Conventional symbols for components. - V: Fixed resistors. - VI: Variable resistors.* -

VII: Fixed capacitors. - VIII: Variable capacitors. - IX: Wires, covered wires and sleevings. - X: Radio-frequency cables. - XI: Plugs and sockets. - XII: Relays. - XIII: Switches. - XIV: Inductors and magnetic materials. - XV: Transformers, transductors and pulsactors. - XVI: Batteries and accumulators. - XVII: Miscellaneous components. - XVIII: Future developments in component design. - XIX: Components for operation at high temperatures. - XX: Short-life ratings of components. - XXI: The performance of components and materials in the Tropics. - XXII: The performance of components in Arctic and Antarctic areas. - XXIII: Transistor circuit components (miniature components). - XXIV: Components for use with printed wiring and automatic assembly systems. - XXV: The effects of casting resins on components. - XXVI: The effects of nuclear radiation on electronic components. - XXVII: Components for use at high altitudes. - XXVIII: The effects of vibration and shock on components. - XXIX: The reliability of components. - XXX: Faults which may occur in components. - XXXI: Component testing methods and techniques. - XXXII: Packaging, preservation and identification of components. - Index.

JUNG, J. - **Précis de pétrographie. Roches sédimentaires métamorphiques et éruptives.** Un vol. in-8, de 314 pages, avec 160 figures et X tableaux dans le texte et XX planches hors texte. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1958. Prix, relié, FF 4.600.

Voici, dans la série du déjà classique *Précis de Géomorphologie*, un *Précis de Pétrographie* dû au professeur Jung. L'auteur a voulu montrer tout ce que l'étude des roches en plaques minces au microscope polarisant peut enseigner sur la constitution minéralogique et la structure de ces matériaux, sédimentaires, métamorphiques et éruptifs. Cette méthode est aussi riche d'enseignement sur l'origine des roches, leurs relations mutuelles et, d'une manière plus générale encore, sur tous les problèmes que peut poser l'histoire de l'écorce terrestre. L'étude est présentée dans le cadre des données de la minéralogie et de la géologie modernes. L'auteur n'a pas oublié que la méthode fondamentale de la Pétrographie reste, toutefois, celle de l'observation. Aussi une illustration abondante et très soignée, présentant des échantillons et des plaques minces de roches, accompagne-t-elle l'exposé. Elle est consistituée de 160 figures, dont 140 dessins de plaques minces, et de 20 planches de photographies. Le lecteur peut ainsi s'entraîner à « regarder » des échantillons et des plaques minces plutôt que s'en faire, par la simple lecture, une conception trop abstraite. Le but du professeur Jung a été surtout d'initier à la science des roches les jeunes géologues et les jeunes minéralogistes, élèves des Facultés des Sciences et des Écoles des Mines. Mais l'ouvrage intéressera, par son caractère moderne, les praticiens de gélogie pure et appliquée, les ingénieurs et, par son caractère d'initiation, une audience plus large représentée par tous ceux qui s'intéressent aux sciences de la Terre. Un index alphabétique de 710 noms de minéraux, roches et notions théoriques, termine l'ouvrage et en facilite la consultation.

SOMMAIRE. - I. Les minéraux des roches. *I: Généralités. - II: Structure des silicates. - III: Silicates à tétraèdres isolés. - IV: Silicates à tétraèdres en chaînes. - V: Silicates à tétraèdres en feuillets (phyllites). - VI: Silicates à tétraèdres associés en édifices à trois dimensions. - VII: Minéraux autres que les silicates.* - II. Roches sédimentaires et roches résiduelles. Section A. Généralités. *I: Le phénomène sédimentaire. - II: Architecture des roches sédimentaires. - III: Tableau général de la classification.* - Section B. Les roches détritiques. *I: Les conglomérats. - II: Les grès. - III: Les pélites.* - Section C. Les roches d'origine chimique et d'origine organique. *I: Argiles résiduelles et latérites. - II: Argiles sédimentaires. - III: Les calcaires. - IV: Les dolomies. - V: Les roches phosphatées. - VI: Les roches silicieuses non détritiques. - VII: Les roches ferriques. - VIII: Roches salines. - IX: Les charbons.* - III. Roches mécaniquement déformées et roches métamorphiques. Section A. Roches mécaniquement déformées. *I: Introduction théorique. - II: Schistes ardoisiers et roches cataclastiques.* - Section B. Roches métamorphiques. *I: Généralités sur le métamorphisme. - II: Cornéennes et schistes tachetés. - III: Introduction à l'étude des roches cristallophylliennes. - IV: Les ectinites ou schistes cristallins proprement dits. - V: Les migmatites ou gheiss granitisés. - VI: Roches de type exceptionnel.* - IV. Roches éruptives. Section A. Partie théorique. *I: Quelques définitions préliminaires. - II: Cristallisation des magmas fondus. - III: Rôle des constituants volatils. - IV: Différentiation et assimilation.* - Section B. Architecture. *I: Débit. - II: Textures. - III: Structures. - IV: Roches pyroclastiques.* - Section C. Pétrographie systématique. *I: Cadres de la classification. - II: Principe du calcul de la norme. - III: Roches quartziques. - IV: Roches seulement feldspathiques à feldspaths alcalins. - V: Roches seulement feldspathiques ne contenant que du plagioclase. - VI: Roches feldspathiques et feldspathoïdiques. - VII: Roches à feldspathoïdes seulement.* - Index alphabétique.

WHYTE, G. N. - **Principles of Radiation Dosimetry.** A vol. in-8, of VIII-124 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,00.

The book expresses the fundamental aspects of radiation dosimetry in clear and comprehensive terms. Dealing exclusively with the measurement of x-rays, gamma rays, charged particles and neutrons, this monograph relates both the idealized concepts and the measured quantities to the properties of the radiation field. New definitions specifying the exposure dose and absorbed dose, as set forth by the International Commission on Radiological Units in 1956, are discussed and clarified. *Principles of Radiation Dosimetry* also includes a treatment of the interactions of radiations with matter designed to help the scientist and research worker understand the problems of detection and dosimetry.

CONTENTS. - *I: The radiation field. - II: The interactions of radiation with matter. - III: Determination of x-ray spectral distributions. - IV: Measurement of x-ray intensity. - V: Measurement of exposure dose. - VI: Measurement of absorbed dose for x-rays. - VII: Dosimetry of charged particles. - VIII: Neutron dosimetry. - IX: Secondary instruments.*

ZUFFARDI, P. - **L'uranio. Che cos'è. Dov'è. Come lo si cerca.** Guida elementare alla prospezione delle sostanze radioattive naturali. Un vol. in-16, di XVI-218 pagine, con 24 illustrazioni in nero ed a colori e V tabelle. Ulrico Hoepli, Editore, Milano, 1957. Prezzo, non rilegato, L. 1.500.

SOMMARIO. - I. Che cos'è l'uranio. *I: L'uranio e gli altri elementi radioattivi. - II: Cenni elementari sulla composizione della materia. - III: Reazioni nucleari: radioattività e fissione. - IV: Caratteristiche delle radiazioni radioattive. - V: Unità di misura impiegate nei problemi di radioattività. - VI: Serie o catena di disintegrazione radioattiva. - VII: Periodo di dimezzamento di un elemento radioattivo. - VIII: Equilibrio radioattivo. - IX: Usi dell'uranio e del torio.* - II. Dov'è l'uranio. *I: I minerali e la loro identificazione sul terreno. - II: Saggio chimico per l'uranio. - III: Determinazione pratica delle proprietà fisiche dei minerali. - IV: Proprietà cristallografiche e ottiche. - V: Descrizione elementare dei minerali di uranio. - VI: I giacimenti minerari di uranio e di torio. - VII: Distribuzione geografica dei minerali radioattivi. - VIII: Italia. - IX: Europa. - X: Africa. - XI: Asia. - XII: Australia. - XIII: America. - XIV: Regioni Polari.* - III. Come si cerca l'uranio. *I: Il contatore di Geiger-Müller e lo scintillometro. - II: Norme per la manualità e l'uso del Geiger e dello scintillometro. - III: Fattori interni che influenzano le misure di radioattività. - IV: Fattori esterni che influenzano le misure di radioattività. - V: Metodi di lavoro con il contatore di radioattività. - VI: La ricerca sul terreno. - VII: Esplorazione qualitativa. - VIII: Prospezione radiometrica. - IX: Che cosa si deve riportare sulla carta? - X: Impieghi speciali dei contatori di radioattività. - XI: Altri mezzi e metodi di ricerca per le sostanze radioattive.*

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Catalogo dei periodici medici raccolti nelle biblioteche lombarde.** A cura di E. CUBONI ed A. S. ROVERSI. Un vol. in-8, di XXVIII-326 pagine. Istituto Sieroterapico Milanese « S. Belfanti », Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

Il numero dei periodici medici è in aumento continuo sia in Italia che all'Estero. Vi è chi deplora questo fatto, ritenendo che non pochi dei lavori dati alle stampe costituiscano in realtà apporti di scarso valore per il progresso delle conoscenze. Ma comunque si vogliano considerare le cose, sta di fatto che tutti coloro i quali vogliono documentarsi su un argomento (o per aumentare il loro patrimonio di cognizioni scientifiche o per prepararsi adeguatamente all'esecuzione di prove e indagini sperimentali) incontrano sovente difficoltà non lievi per rintracciare i lavori già pubblicati sul tema che li interessa. Già nel 1936 il *Catalogo dei periodici medici raccolti nelle biblioteche lombarde* fu compilato nell'intento di facilitare agli studiosi la ricerca bibliografica, fornendo

loro l'elenco delle Biblioteche lombarde in cui ciascun periodico può essere trovato. Successivamente, nel 1949, l'Istituto Sieroterapico Milanese provvide alla preparazione ed alla stampa di una nuova edizione del *Catalogo*, notevolmente ampliata rispetto alla precedente. Il passar del tempo ed in modo particolare gli eventi bellici con le relative trasformazioni non solo del patrimonio di talune biblioteche lombarde, ma del numero e tipo delle riviste mediche e biologiche in generale, specialmente per la nascita di periodici nuovi, hanno reso manifesta l'opportunità di procedere ad una terza edizione, che è quella che qui presentiamo agli studiosi italiani. L'attuale edizione del *Catalogo* appare, in confronto alle due che l'hanno preceduta, non solo ampliata, ma completamente trasformata per quanto concerne la veste tipografica; si è voluto infatti che la consultazione del libro fosse resa più agevole dalla disposizione delle singole voci, adottando una presentazione dei titoli che tenesse conto di quanto l'esperienza ha dimostrato, in opere consimili italiane e straniere, essere veramente pratico ed utile per i lettori. Il ricco catalogo elenca circa 5000 periodici distribuiti in 73 biblioteche di Istituti.

***. - **Comparative endocrinology.** Edited by A. GORBMAN. A vol. in-8, of XX-746 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 15,00.

This book contains carefully edited discussions of the proceedings of the Columbia University Symposium on Comparative Endocrinology, held in May, 1958. One hundred and fifty experts from Europe, South America, Canada, and the United States (the largest group ever assembled), treated such problems as the neural and endocrine mechanisms of integration, and the importance of neuro-endocrine factors in ecological and internal adaptations. This book emphasizes biological rather than medical aspects of the wide range of topics reviewed. The volume is a complete coverage of field through 1958; brings together subjects and literature usually scattered; contains index for reference purposes and many illustrations including electronmicrographs.

***. - **Human and veterinary Medicine.** Edited by S. W. SIMMONS. A vol. in-8 (*DDT. The insecticide dichlorodiphenyltrichloroethane and its significance*, vol. II), of 570 pages, with 63 figures and LXIV tables. Birkhäuser Verlag, Basel, 1959. Price, bound, Fr. suisses 66,00.

In this Second Volume of « *DDT, the insecticide dichlorodiphenyltrichloroethane and its significance* » S. W. Simmons and his co-worker W. J. Hayes, Jr., and colleague E. F. Knipling have collected an exhaustive array of material on the pharmacology and toxicology of this compound and on its contribution to human and veterinary medicine through the control of disease-bearing insects. Although an increasing number of insects have become resistant to it, DDT is still the most commonly used insecticide and is being produced in large quantities (over 100.000.000 pounds for year in the United States). Toxicologists, pharmacologists, physicians, veterinarians and entomolgists will find this volume especially valuable, but it will also interest an even wider circle of workers in science and industry.

CONTENTS. - VI. Pharmacology and toxicology of DDT, by W. J. HAYES, Jr. *I: Introduction. - II: Clinical description of intoxication in animals. - III: Dose-mortality relationships in animals. - IV: Use of DDT for the control of undesirable vertebrates. - V: Pathology. - VI: Physiology. - VII: Toxicity of DDT to man. - VIII: Exposure of workers. - IX: The problem of residues. - X: Protection from excessive exposure. - XI: Hazards to domestic animals. - XII: Hazards to wildlife.* - VII. The use of DDT insecticides in human medicine, by S. W. SIMMONS. *I: Introduction. - II: Mosquito-borne diseases. - III: Fly-borne diseases. - IV: Louse-borne diseases. - V: Flea-borne diseases. - VI: Hemiptera-borne diseases. - VII: Tick-borne diseases. - VIII: Mite-borne diseases. - IX: Pest insects. - X: The use of DDT in aircraft and ship disinsection. - XI: Resistance to DDT insecticides among arthropods of public health importance.* - VIII. The use of DDT in veterinary medicine, by E. F. KNIPLING. *I: Introduction. - II: Mammalian toxicity of DDT in relation to its use in veterinary medicine. - III: Types of formulations. - IV: Methods of application. General. - V: Control of parasites while off the host. - VI: Control of specific arthropods.*

ANFINSEN, C. B. - **The molecular basis of Evolution.** A vol. in-8, of XIV-228 pages, with 99 figures and XV tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,00.

This book proposes a biochemical approach to the study of evolution, as an effort towards achieving a greater understanding of the fundamental forces underlying the

whole process. Evolution is considered as the integrated form of the sciences of genetics and protein chemistry. Dr. Anfinsen suggests that, at the molecular level, evolution can take place in such a way that a nonlethal mutation in part of a gene might lead to the formation of a modified protein molecule which could still function, although perhaps in a slightly varied way, or with a change in efficiency. Proceeding from the premise that proteins reflect the structure of genes, he then asserts that changes in protein structure should reflect changes in gene structure, and in the expression of genetic potentials in the organism as we find it in nature. Dr. Anfinsen believes that the systematic study of the structure of a given protein, isolated from a variety of species, might help to clarify the differences between the species, information which no other technique is able to provide at the present time. The author has set forth many new and controversial ideas to encourage further research and investigation. The kind of analysis that this book contains has a particular significance to the question of protein biosynthesis. The protein chemist, especially, will benefit from this view of what is happening in a fast growing area of chemistry and genetics. It will also concern those interested in medical research, in connection with the genetic aspects of disease. For those students studying the general framework of evolution as the major theme in biology, it will make unusual supplementary reading.

CONTENTS. - *I: The time scale and some evolutionary principles. - II: Genes as determinants of heredity. - III: The chemical nature of genetic material. - IV: The substructure of genes. - V: Protein structure. - VI: The biological activity of proteins in relation to structure. - VII: Species variation in protein structure. - VIII: Genes as determinants of protein structure. - IX: On the accuracy of protein synthesis. - X: The biosynthesis of proteins. - XI: Genes, proteins, and evolution.*

GAMNA, C. e GIORDANO, C. - **Terapia medica attuale.** Volume Secondo. Seconda Edizione, completamente rinnovata ed ampliata. Un vol. in-8, di XVI-1084 pagine, con 7 figure e I tabella. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 9.500.

Abbiamo già annunciato la comparsa della Seconda Edizione di questa opera notevole e le caratteristiche generali della stessa, in occasione della pubblicazione del Primo Volume (vedi Fascicolo di febbraio 1960 alla pag. 28 del Bollettino Bibliografico *Opere Ricevute*) ed a quelle note rinviamo il Lettore. Ci limitiamo quindi qui a dare in succinto il sommario del presente Secondo Volume.

SOMMARIO. - **Volume Secondo.** *I: Terapia medica otorinolaringologica* (di E. LIVERIERO). - *II: Terapia delle malattie bronco-polmonari* (di C. GIORDANO e U. DE MICHELIS). - *III: Terapia delle malattie della pleura* (di F. SACCO). - *IV: Terapia delle malattie del mediastino e del diaframma* (di F. SACCO). - *V: Terapia delle malattie dell'apparato digerente* (di A. BELLOMO). - *VI: Terapia delle malattie del fegato e delle vie biliari* (di G. MENGHINI). - *VII: Terapia delle malattie del pancreas* (di G. MENGHINI e M. DALLA TORRE). - *VIII: Terapia delle malattie del peritoneo* (di A. BELLOMO). - *IX: Terapia delle malattie del rene* (di A. GAMBIGLIANI-ZOCCOLI). - *X: Terapia delle malattie unilaterali del rene e delle vie urinarie* (di G. PINACCI). - *XI: Terapia delle malattie dei genitali maschili* (di G. PINACCI). - *XII: Terapia delle malattie professionali* (di E. C. VIGLIANI).

HUGHES, T. E. - **Mites or the acari.** A vol. in-8, of VIII-226 pages, with LII plates. The University of London, The Athlone Press, London, 1959. Price, bound, sh. 42.

Although the Acari have been the subject of much specialist research, and various taxonomic treatments have been published, no general survey of the group from both a biological and an anatomical point of view has hitherto been available in English. The present account is designed to meet the needs of general zoologists, and at the same time to be of use to applied workers who wish to orientate the mites they encounter within the field of acarology, or to ascertain what sorts of mites are to be expected in any given typehabitat. The range of habitats considered includes animal and plant hosts and both the veterinary parasitologist and the agricultural research worker will find matter of value to them. Extensive references are given to the revelant specialist literature. Whilst the book is not primarily concerned with systematics, a great many species can be identified from the fifty-three plates, all of which reproduce original drawings by the author and his wife.

CONTENTS. - *I: The free-living acari. - II: Associations with other animals. - III: Ectoparasitism. - IV: Endoparasitism. - V: Mites as plant parasites. - VI: Mites as vectors. - VII: The cuticle. - VIII: The exoskeleton and arrangement of the body sclerites.* -

IX: Sensory organs and the central nervous system. - X: The gnathosoma and the appendages. - XI: The alimentary canal. - XII: The reproductive system. - XIII: Development. - XIV: The respiratory system. - XV: Classification - Index.

LOMONACO, T., SCANO, A e LALLI, G. - **Medicina Aeronautica ed elementi di Medicina Spaziale.** Volume Primo. Un vol. in-8, di VIII-586 pagine, con 226 figure e L tabelle. « Regionale » Editrice, Roma, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 6.000.

Le opere di Medicina Aeronautica sono ormai numerose in tutti i Paesi ed anche in Italia non ne mancano. La Medicina Aeronautica è in continuo progresso e ad essa si è ormai aggiunta la Medicina Spaziale la quale si può dire uscita dalla sua fase embrionale per diventare un corpo di Scienza. Un aggiornamento dei vari capitoli di Medicina Aeronautica e l'aggiunta di quelli relativi alla Medicina Spaziale non possono quindi che essere accolti con soddisfazione dai medici d'Aeronautica, e non da essi solamente. Infatti la conoscenza della Medicina Aeronautica e Spaziale ormai si impone come una necessità anche al medico non aeronautico, sia come elemento di cultura cui non può estraniarsi, sia ai fini pratici giacchè il volo è ormai entrato nella vita abituale dell'Uomo moderno e i problemi connessi con esso presentano notevoli riflessi economici, sociali, politici, ma anche biologici. Questo Primo volume, dei tre che comporranno il *Trattato*, è interamente dedicato alla fisiopatologia del volo a grandi altezze. Ne diamo più sotto il sommario. Il Secondo Volume tratterà gli effetti delle accelerazioni in volo, gli effetti del volo sugli organi dei sensi ed alcuni capitoli saranno interamente dedicati alla Medicina Spaziale. Il Terzo Volume si occuperà invece della tecnica fisiologica aeronautica, dell'igiene aeronautica e della selezione psico-fisica del personale navigante. L'opera è fra i libri più utili della medicina moderna.

SOMMARIO. - *I: Storia, definizione e compiti della Medicina Aeronautica. - II: Atmosfera e principali leggi sui gas. - III: Cenni di fisiologia della respirazione. - IV: I vari tipi di anossia. - V: Influenza dell'anossia sulla respirazione. - VI: Influenza dell'anossia sul sangue. - VII: Influenza dell'anossia sul circolo. - VIII: Influenza dell'anossia sul sistema nervoso. - IX: Influenza dell'anossia sulla funzione digestiva, sul ricambio e sulla funzione renale. - X: Influenza dell'anossia sulla temperatura corporea. - XI: Il lavoro muscolare in anossia. - XII: Adattamento ed acclimatazione alle grandi altezze. - XIII: Anatomia patologica delle lesioni provocate da anossia anossica. - XIV: Teorie sulle cause del mal d'altezza. - XV: Aeroembolismo. - XVI: Effetti meccanici dell'alta quota sull'organismo. - XVII: Inalatori di ossigeno per alta quota. - XVIII: Respirazione di O_2 a pressione ed indumenti a pressione. « Pressurizzazione » delle cabine. - XIX: Regolazione del microclima negli aeroplani moderni. - XX: Condizionamento dell'aria sugli aerei civili e militari moderni. Regolamentazione internazionale e raccomandazioni. - XXI: Effetti della somministrazione di farmaci sulla resistenza alla depressione barometrica. - XXII: Decompressione esplosiva. - XXIII: Altezze massime ed altezze di sicurezza raggiungibili dall'uomo in volo. - XXIV: L'iperossia.* - Bibliografia.

MAUTNER, H. - **Mental retardation. Its care, treatment and physiological base.** A vol. in-8, of VIII-280 pages. Pergamon Press, London, 1959. Price, bound, sh. 35.

This booklet is a compilation of some lectures given to the Staff of the Pineland Hospital and Training Center in Pownal, (Me). It does not pretend to be a textbook. It describes clinical pictures which occur in mentally retarded patients and intends to stress especially the problems in understanding mental retardation, its care, treatment, and physiological base. It is as much a report on our knowledge in this new field of medicine, which could be called Oligophrenology, as it is a report of what we do not know. The booklet is thought of as an introduction to people who work in this field or who are interested in our problems. But it should be clearly stipulated that the theoretical discussions are problematic and are based on hypotheses and theories.

CONTENTS. - *I: Mental retardation. - II: Central autonomic regulation. - III: Psychotomimetics and tranquilizers. - IV: Familial oligophrenia. - V: Genetically determined diseases. - VI: Phenylpyruvic oligophrenia and other inborn errors of protein metabolism. - VII: Muscle diseases. - VIII: Diffuse diseases of the brain. - IX: Mongolism (acromicria). - X: Thyroid diseases. - XI: Storage diseases. - XII: Erythroblastosis. - XIII: Accidents. - XIV: Birth trauma. - XV: Encephalitis and meningitis. - XVI: Embryopathy. - XVII: Embryopathy (Infectious diseases). - XVIII: Head anomalies. - XIX: Psychoses. - XX: Epilepsy. - XXI: Cerebral palsy. - XXII: Heart and circulation. - XXIII: Kidney diseases. - XXIV: Prophylaxis and therapy. - XXV: The intelligence quotient.* - Author index. Subject index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

BUSHNELL, G. H. S. - **Il Perù precolombiano.** Traduzione di B. RENNA. Un vol. in-8, di 218 pagine, con 71 fotografie fuori testo, XI disegni e I carta geografica. « Il Saggiatore », Editore, Milano, 1958. Prezzo, rilegato, L. 2.500.

Sugli altipiani delle Ande peruviane la zappa degli archeologi ha dissotterrato straordinarie vestigia di uno dei più vasti e forti imperi che siano mai esistiti. Ma che cosa c'è stato prima degli Incas? Da dove venivano le genti che costruirono mura e città, fortezze e templi? A quali culture preistoriche appartenevano le varie tribù che diedero origine ai numerosi stili artistici, oggi famosi in tutto il mondo? Vennero dal bacino delle Amazzoni attraversando la grande foresta equatoriale e risalendo le corrigliere, o scesero dal Messico altamente evoluto, o percorsero su zattere l'Oceano Pacifico venendo da isole lontanissime? L'archeologia preistorica ha fatto in questi ultimi anni passi da gigante nell'America meridionale per merito di alcuni studiosi che hanno dedicato tutta la loro vita all'indagine sulle antiche culture delle Ande e della costa del Perù. G. H. S. Bushnell è senza dubbio una delle massime autorità in questo campo: egli per la prima volta presenta il quadro generale della preistoria di una delle zone più interessanti del mondo, conosciuta però, fino a oggi, solo per quel che concerne le culture superiori dell'epoca della conquista spagnola. Arte, vita sociale, costumi e tradizioni, riti religiosi sono resi evidenti dagli oggetti restituiti dalle necropoli, dalle caverne, dai resti dei villaggi abbandonati, dai cumuli di rifiuti. Una luce chiarificatrice viene a rivelarci un mondo e un'epoca assolutamente ignoti prima d'ora, in cui sorsero culture dalle quali scaturirono grandi civiltà. 71 magnifiche fotografie e numerosi disegni nel testo si riferiscono a tutti i periodi in discussione, dai primi cacciatori armati di strumenti di pietra millenni prima di Cristo, al tragico splendore dell'impero inca.

SOMMARIO. - *I: Introduzione. - II: I primi cacciatori. - III: I primi agricoltori. - IV: Il periodo formativo. - V: Il periodo classico. - VI: Il periodo espansionistico. - VII: Il periodo urbanistico. - VIII: Il periodo imperialistico.* - Bibliografia. Tavole. Note alle tavole. Indice analitico.

CLARK, G. - **Archaeology and Society. Reconstructing the Prehistoric Past.** A vol. in-8, of 272 pages, with 25 illustrations in text and XXIV plates. Methuen & Co. Ltd., London, 1957. Price, bound, sh. 25.

Since this book was first published archaeologists have become more and more concerned with the lives of the societies of which archaeological material is the detritus, and contemporary society has become much more conscious of the doings of archaeologists. Indeed, the subject is « front page news » to a degree unthought of twenty years ago. Its aim is to describe for the general reader how archaeologists go about their work, how ancient sites are found, what methods are used to explore them, how finds are dated, and within what limits archaeological evidence is able to tell us how people lived before the dawn of recorded history. In the new Edition, chapters dealing with the actual recovery of archaeological data have been brought up to date; and those on dating and chronology, owing to the rapidity of recent advance, have been completely revised. Of greatest interest is perhaps what the author has to say about the progress that has been made in the reconstruction of the life of the distant past, not only from the material and economic view point, but from the spiritual and cultural also. The book is lavishly illustrated with drawings and photographs.

CONTENTS. - *I: Archaeology and prehistory. - II: Avenues of discovery. - III: Survival of the evidence. - IV: Excavation. - V: Chronology. - VI: Reconstruction: economic life. - VII: Reconstruction: social, intellectual, and spiritual life. - VIII: Prehistory and today.* - Index.

CROXTON, F. E. - **Elementary statistics with applications in medicine and the biological sciences.** A vol. in-8, of VIII-376 pages, with 101 charts and LVII tables. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

Assuming no prior knowledge of statistics and only a very modest knowledge of mathematics, this book begins with definitions of basic terms and concepts and leads

gradually in step-by-step fashion to the establishment of all fundamental techniques and methods of elementary statistics. It includes full discussions of frequency distribution and of methods for not only linear correlation between two distributions, but non-linear and multiple correlation as well. Such topics as tabular and graphic presentation of material, measures of central tendency, dispersion, skewness, and kurtosis, correlation of grouped and ungrouped data, the arithmetic mean, the median, and the mode, and the normal curve, the binomial and the poisson distribution are treated in detail. The author has also devoted a large proportion of the book to the important questions of the reliability and significance of statistical measures. Four of the twelve chapters deal with such questions, including one entire chapter on the chi-square test. Social scientists, psychologists, geologists, mathematicians, physicists, chemists, or general readers interested in statistics will find this work an excellent introduction to the field. But this book has a special appeal for medical students, practitioners, biologists and research workers in the medical and biological literature and has incorporated into his book numerous typical concrete examples and applications of statistics from these fields of investigation. Workers in other fields will also appreciate the unusual interest of these examples, which are often unexcelled in their ability to illustrate the various statistical techniques, such as sampling, designing statistical experiments, correlating data, testing results for relevance and significance, and evaluating statistical reports of experimental or research work.

CONTENTS. - *I: Introduction; rates, ratios, and percentages. - II: Tabular and graphic presentation of data. - III: The frequency distribution. - IV: Measures of central tendency. - V: Dispersion, skewness, and kurtosis. - VI: Linear correlation of two variables. - VII: Non-linear and multiple correlation. - VIII: The normal curve, the binomial, and the poisson distribution. - IX: Reliability and significance of arithmetic means. - X: Reliability and significance of proportions.* - *XI: The X^2 test.* - *XII: Significance tests for variances; analysis of variance; tests for correlation coefficients and for measures of skewness and kurtosis.* - Appendices. Index.

DRUCKER, P., HEIZER, R. F. and SQUIER, R. J. - **Excavations at La Venta, Tabasco, 1955.** With Appendixes by J. E. GULLBERG, G. H. CURTIS and A. S. LEOPOLD. A vol. in-8 (*Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology*, Bulletin 170), of VIII-312 pages, with 81 text-figures and LXIII plates. United States Government Printing Office, Washington D. C., 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,00.

During the dry season of 1955, a National Geographic Society-Smithsonian Institution-University of California archeological expedition carried on extensive excavations at the Olmec site of La Venta, Tabasco, Mexico. This site, one of importance in its day, is of considerable interest archeologically and has been the scene of several studies in recent years by the National Geographic Society-Smithsonian Institution research program in southern Mexican archeology.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: The site of La Venta.* - *III: Excavations in 1955.* - *IV: Results and conclusions: cultural and chronological position of La Venta.*

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Arte Lombarda dai Visconti agli Sforza.** Introduzione di G. A. DELL'ACQUA. Un vol. in-4, con 36 pagine di testo introduttivo, 58 pagine di commento alle tavole, CLXIV tavole in nero e XLVIII tavole a colori. Società Editrice Silvana, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 10.000.

Sull'*Arte Lombarda dai Visconti agli Sforza* la Casa Editrice Silvana ha già precedentemente pubblicato un altro volume, che abbiamo annunciato nel fascicolo di Marzo del 1959. Ma la precedente pubblicazione era prevalentemente una illustrazione della Mostra tenuta nel 1958 in Milano. Esso aveva pertanto il carattere contingente ed occasionale di un catalogo, per quanto illustrato con eccezionale ricchezza. Il presente volume è invece una vera e propria monografia, di maggior mole e formato, più ricca di testo e di materiale illustrativo a colori. Una monografia che abbraccia due secoli di Arte Lombarda al tempo delle Signorie Milanesi. La ricerca e la definizione del « contributo lombardo » all'Arte Italiana sta nelle conquiste recenti della storio-

grafia. Solo all'inizio del secolo XX si è riusciti ad individuare nell'arte lombarda una tradizione figurativa autonoma e si è definita come « arte realistica a colorito delicato e a modellare sottile ». La pubblicazione che segnaliamo è il risultato dei più recenti studi su questo argomento. Le riproduzioni si riferiscono ad affreschi, a libri d'ore, a sculture e gli artisti ricordati sono: Foppa, Bramantino, Butinone, Bergognone, Belbello, De Grassi, Giovanni da Milano e molti, molti altri. La novità dell'argomento, la densità del contenuto e la chiarezza del materiale illustrativo sono le caratteristiche più salienti della nuova pubblicazione. Non è da credersi che il materiale illustrativo sia più o meno quello stesso usato per il Catalogo poichè dall'ingente materiale raccolto *in occasione* della Mostra sono state tratte le tavole che compongono questo volume al fine di offrire *in aggiunta* al Catalogo una sorta di sintesi essenziale dell'Arte Lombarda del periodo considerato, dando naturalmente maggior rilievo alle cose più alte ed importanti, rare le più, e per buona parte arricchite dal prestigio del colore. È particolarmente interessante l'Introduzione del Prof. Gian Alberto dell'Acqua, sia dal punto di vista dei richiami storici che da quello dell'analisi artistica. E si vuol aggiungere che le tavole, di ognuna delle quali viene dato un largo commento, riproducono i quadri, gli affreschi, le pagine di codici miniati, le sculture, ed ogni altra forma di manifestazione artistica, con rara evidenza, con verità di colori e con l'accuratezza per cui la Casa Editrice Silvana ha ormai chiara fama. È uno dei più bei volumi editi da Silvana, e fra i più interessanti in quanto mette alla portata di tutti opere in gran parte di difficile accesso o rare, molte delle quali, anzi, pressochè, fino ad ora, ignorate.

***. - **Dal Garda alla Sicilia con Goethe.** Un vol. in-4, di 50 pagine, con XXXII tavole a colori fuori testo, con testi e disegni originali dal « Viaggio in Italia » di Goethe. Edizioni Grafprint, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.500.

L'Italia è sempre stata la terra prediletta dei viaggiatori. Fin dai tempi remoti e leggendari in cui gli avventurosi Ioni fecero vela verso le sue coste di smeraldo, durante l'età greco-romana, nel Medioevo e nel Rinascimento, e soprattutto nei secoli a noi più vicini, grandissimo fu il numero di coloro che attraversarono il mare o valicarono le Alpi per visitare il « giardino del mondo ». Molti di essi, illustri e meno illustri, ritornati in patria, vollero evocare nel proprio cuore, e comunicare a chi non v'era stato, il fascino della nostra terra scrivendo il resoconto del loro soggiorno. Gli editori hanno pensato che alcune di queste opere di ieri possono aiutarci a vedere l'Italia con occhi diversi e ad illustrarne le bellezze ai viaggiatori di oggi che, con ben diversi mezzi ma con lo stesso animo innamorato, vi giungono tuttora innumerevoli. Il presente volume si ispira al « Viaggio in Italia » di Goethe, le cui pagine rivelano un entusiasmo, un'ammirazione ed un amore per l'Italia forse ineguagliati in altri scritti. La raccolta di passi scelti e di fotografie che qui si presenta comunica al lettore la commozione e la trepida ansia con cui Goethe visitò la Penisola. Il secondo volume presenterà l'Italia quale la vide e l'amò Stendhal, che di Milano fece la propria patria d'elezione, e che visse a lungo fra noi e da noi sempre si staccò con rammarico. Il testo è ben scelto. Le riproduzioni fotografiche a colori sono ottime.

CONDOYANNIS, G. E. - **Scientific russian. A concise description of the structural elements of scientific and technical russian.** A vol. in-16, of XII-226 pages, with XVII tables and IV lists. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,50.

This book is intended to fill a need not ordinarily met by elementary language textbooks. The scientist or engineer, as well as the student preparing for these professions, is frequently faced with the problem of acquiring rapidly and directly a reading knowledge of Russian adequate to cope with technical articles and books in his field. This book is designed to be used almost from the beginning in conjunction with such unsimplified scientific and technical reading matter, and with a dictionary. It is meant primarily for beginners with no previous knowledge of Russian, but can also be used by those who wish to refresh their knowledge of the language. It can be used in classes or for individual study.

CONTENTS. - *I: Pronunciation and spelling.* - *II: General remarks on structure.* - *III: The noun-adjective system.* - *IV: The verb system.* - *V: Verbs, past tense, participles.* - *VI: Pronouns, word order.* - *VII: Word building.* - *VIII: Details on nouns, prepositions.* - *IX: Details regarding adjectives.* - *X: Details on verbs.* - *XI: More details on verbs.* - *XII: Numbers.* - Master verb table. Suplementary lists.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres, *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I.

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Bücher mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

MARTIN, R. M. - **The notion of analytic truth.** A vol. in-8, of XVI-124 pages. The University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1959. Price, bound, Doll U.S.A. 5,00.

It is no easy task to characterize the notion of analytic or logical truth adequately and in accord with modern standards of rigor. Several recent attempts have been made, but all of these use mathematico-logical devices of great complexity. In this book, a theory of analytic truth is developed employing only first-order logic with very simple semantical assumptions. The view of Frege, Carnap, Hilbert-Bernays, Tarski, and Quine are examined in some detail, and certain desirable features of them are incorporated in the theory presented in this volume. There has been much philosophical controversy concerning the legitimacy of the distinction between analytic and synthetic statements. Many of the arguments put forward are discussed in these pages and the notion of analytic truth is defended against those arguments which seem unsound.

CONTENTS. - I. Semantical substructure. *I: Object-languages. - II: Syntax. - III: Multiple denotation. - IV: Non-translational Semantics.* - II. Analytic truth. *I: Semantical rules and analytic truth. - II: The formal definition. - III: Identity. - IV: Logical theorems and analytic truth. - V: An alternative definition. - VI: Logical truth and logical constants.* - III. Adequacy. *I: Non-logical axioms and analytic truth. - II: Set theory. - III: Other object-languages. - IV: Adequacy of « analytic ». - V: Gödel's completeness theorem.* - IV. L-Semantics. *I: Carnap's postulates. - II: Some derivative notions. - III: Quasi-intensions. - IV: Carnap on state-descriptions. - V: Meaning postulates. - VI: On abstract entities in semantics.* - V. Some alternative characterizations. *I: Frege on « analytisch ». - II: Validity. - III: Tarski on the notion of logical consequence. - IV: Quine on vacuous variants. - V: Analytic sentences and the a priori. - VI: Some concluding remarks.* - Short Bibliography. Index. Special symbols.

POPPER, K. R. - **The logic of scientific discovery.** A vol. in-8, of 480 pages, with 2 figures. Basic Books, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,50.

This book by one of the world's foremost philosophers of science presents a striking new picture of the logical character of scientific discovery, a picture which does full justice to the liberating effect of the Einsteinian revolution in physics and its immense impact upon scientific thought in general. Dr. Popper views science as engaged neither

in making gadgets nor in collecting observations and linking them by deductive or inductive procedures. Rather he sees it as the attempt to find a coherent theory of the world, composed of bold conjectures and disciplined by penetrating criticism. This concept he employs to solve some of the classical problems of the theory of knowledge and to elucidate some of the most important aspects of science. *The Logic of Scientific Discovery*, originally published in German in 1934, is now translated into English for the first time. For this edition, Dr. Popper, who did his own translation, has written 150 pages of entirely new text.

CONTENTS. - I. Introduction to the logic of science. *I: A survey of some fundamental problems. - II: On the problem of a theory of scientific method.* - II. Some structural components of a theory of experience. *III: Theories. - IV: Falsifiability. - V: The problem of the empirical basis. - VI: Degrees of testability. - VII: Simplicity. - VIII: Probability. - IX: Some observations on quantum theory. - X: Corroboration, or how a theory stands up.* - Appendices. *I: Definition of the dimension of a theory. - II: The general calculus of frequency in finite classes. - III: Derivation of the first form of the binomial formula. - IV: A method of constructing models of Random sequences. - V: Examination of an objection. The two-slit experiment. - VI: Concerning a non-predictive procedure of measuring. - VII: Remarks concerning an imaginary experiment.* - Indeces, compiled by Dr. J. AGASSI.

SCHROEDINGER, E. - **Geist und Materie.** Ein Band in-8, von VIII-78 Seiten, mit 3 Abbildungen. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1959. Preis, geb., D.M. 9,00.

Der Verfasser, Nobelpreisträger für Physik, betasst sich in anschaulicher Form mit der Frage nach dem Verhältnis von Geist und Materie, von lebender und toter Substanz.

INHALT. - I. Die physikalische Grundlage des Bewusstseins. *I: Das Problem. - II: Der Versuch einer Antwort. - III: Ethik.* - II. Die Zukunft des Weltverstehens. *1: Eine biologische Sackgasse? - II: Die scheinbare Düsterheit des Darwinismus. - III: Das Verhalten beeinflusst die Auslese. - IV: Schein-Lamarckismus. - V: Die genetische Fixierung, von Gewohnheiten und Fähigkeiten. - VI: Gefahren für die intellektuelle Evolution.* - III. Objektivierung. - IV. Das arithmetische Paradoxon. Die Einheit des Bewusstseins. - V. Naturwissenschaft und Religion. - VI. Das Geheimnis der Sinnesqualitäten.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

DE FERMAT, P. - **Osservazioni su Diofanto.** Traduzione di M. MICHETTI. Un vol. in-8 (dell'*Enciclopedia di autori classici*, vol. 17), di 110 pagine. Edizioni Boringhieri S.p.A., Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 600.

« I matematici non hanno volto, quasi sempre, e del resto a chi studia l'edificio della scienza, e vuol servirsene, non interessa la persona del muratore. Fermat, tuttavia, fa eccezione, e risulta interessante anzitutto come uomo. Fermat non è un matematico di professione: uomo brillante nella vita pubblica, conduce un'esistenza tranquilla e provinciale come alto magistrato di Tolosa, dedicandosi poi nelle ore di ozio, quasi per divertimento, ai numeri e alle figure geometriche. Il desiderio di gloria, l'astiosità polemica, il rivendicare la priorità delle proprie scoperte, tratti comuni ai matematici di tutti i tempi, sembrano mancare a Fermat: a lui non piace neppure pubblicare, e sua abitudine è lo scrivere le proposizioni nuove che gli vengono in mente sul margine del libro che sta leggendo, e che ha suscitato certe meditazioni. E forse importanti teoremi di geometria, o di scienza dei numeri, non enunciati sinora da nessuno, stanno sepolti in qualche biblioteca di Francia, annotati su un libro dalla mano di Fermat. Le *Osservazioni su Diofanto* qui raccolte, scritte in margine a un esemplare dell'edizione delle *Opere di Diofanto*, curata nel 1621 da Claude G. Bachet, che vi aveva aggiunto una traduzione latina e le aveva corredate di ampi commentari, furono pubblicate postume diversi anni dopo la morte del loro autore. Pierre de Fermat infatti non pensò a pubblicare le sue note al testo di Diofanto e al commento di Bachet, ma si limitò a segnalare e talvolta a trattare epistolarmente con i suoi numerosi corrispondenti

alcuni singoli risultati cui era pervenuto. Fu Samuel Fermat, uno dei figli del grande matematico, che nel 1670, cinque anni dopo la morte del padre, fece pubblicare a sue spese le *Osservazioni*, riproducendole insieme al testo di Diofanto (compresa la traduzione e i commentari) curato dal Bachet ».

VOLTERRA, V. - **Theory of functionals and of integral and integro-differential Equations.** Dover Edition with a Preface by Professor G. C. EVANS, a biography of VITO VOLTERRA and a bibliography of his published works by Sir E. WHITTAKER. A vol. in-8, of LVI-226 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,75.

This is an unabridged reproduction of the first and only English translation of Vito Volterra's unifying work on the theory of functionals and of integral and integro-differential equations. The work originally stemmed from a series of lectures given by Volterra in Madrid in 1925, at the invitation of the Faculty of Science of the University of Madrid. It was intended as the « framework » of the first clear, systematic treatise of the domain of functionals, collecting and coordinating the results obtained by Volterra himself and many other workers such as Taylor, Stokes, Hilbert, Evans, and Fredholm, and showing the underlying ideas connecting them. The volume is essentially an exposition of the general theory of the functions which depend on a continuous set of values of another function, and is based on Volterra's fundamental notion of the transition from a finite number of variables to a continually infinite number. The book deals primarily with integral equations, although much material on the subject of the calculus of variations is included. Sections are titled: functionals; problems of the functional calculus, integral equations; generalization of analytic functions; theory of composition and of permutable functions; integro-differential equations and functional derivative equations; and applications, other directions of the theory of functionals. As befits a general introduction to a subject which had not hitherto been unified, the work begins with fundamental material, and makes no assumption of previous acquaintace with the subject on the part of the reader. The abstract point view from which Volterra develops his material is entirely in keeping with recent studies under the general subject of linear operators.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias fisicas y quimicas

***. - **La prospezione geofisica nella ricerca archeologica.** Memorie presentate al VII Congresso Internazionale di Archeologia Classica (Roma, 6-9 Settembre 1958) da C. M. LERICI, E. CARABELLI, R. CASSINIS, M. MORETTI, G. PARENTI, E. SEGRE, L. SOLAINI e O. VECCHIA. Un vol. in-8, di 84 pagine, con 47 figure. Fondazione Ing. C. M. Lerici, Politecnico, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

SOMMARIO. - *I:* C. M. LERICI, *La prospezione geofisica nella ricerca archeologica.* - *II:* L. SOLAINI, *Avvenire delle prospezioni geofisiche in archeologia.* - *III:* O. VECCHIA, *Condizioni geologiche per la ricerca geofisica in archeologia.* - *IV:* R. CASSINIS, *Metodi sismici nelle prospezioni archeologiche.* - *V:* E. CARABELLI, *Metodi elettrici ed elettromagnetici di prospezione geofisica per finalità archeologiche.* - *VI:* E. CARABELLI, *La sonda fotografica per esplorazione archeologica.* - *VII:* G. PARENTI, *Il periscopio Nistri per esplorazione archeologica.* - *VIII:* E. SEGRE, *Mezzi tecnici ausiliari.* - *IX:* C. M. LERICI, *Aspetti economici ed organizzativi.* - *X:* M. MORETTI, *I risultati archeologici.*

ABETTI, G. e HACK, M. - **Le nebulose e gli universi-isola.** Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*, vol. 62), di X-358 pagine, con 105 figure e X tabelle. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

Col Prof. Abetti ha collaborato, nella stesura di questo libro, Margherita Hack, già sua allieva, attualmente a Berkeley ove lavora, presso quella Università, con Otto Struve. Nella moltitudine e varietà di oggetti che popolano il cielo stellato, certo fra

i più affascinanti sono quelli che si conoscono col nome generico di « nebulose ». Ma anche fra queste si trovano tali varietà e differenze di costituzione fisica, che bisogna distinguere che cosa in verità esse siano e precisarle. Nel presente volume è dato dall'Abetti uno sguardo d'insieme allo studio delle nebulose dai vari tipi e si espone lo stato delle nostre conoscenze su questi interessanti sistemi, in alcuni dei quali si crede di assistere alla nascita delle stelle. Dopo un breve cenno storico, sono descritti i tre diversi tipi che ancora impropriamente si conoscono col solo nome di nebulose; ne vengono descritte le forme, la loro costituzione fisica, le loro dimensioni e distanze fino ad oggi note o stimate. I meravigliosi strumenti che l'uomo ha saputo costruire, le scoperte sull'analisi della luce e delle radiazioni emesse dai corpi celesti, le teorie e le ipotesi che si moltiplicano e si perfezionano, ci dànno già un quadro interessante sulla presente situazione, ammonendoci su quanto ancora di incognito e misterioso ci offre il cielo. In sostanza tre sono gli oggetti celesti, che finora si sono raggruppati sotto il nome di nebulose. Le nebulose impropriamente chiamate « planetarie », forse perchè ai primi osservatori apparivano quali stelle con un diametro apparente visibile come accade per i pianeti, ma che nulla hanno a che fare con i pianeti. Esse sono infatti costituite — nella forma più classica ed elementare — da una stella molto luminosa, che è avvolta in una nube di gas di aspetto più o meno regolare. Si crede che un giorno la stella centrale sia esplosa, emettendo il gas che la circonda. Sono, queste nebulose planetarie, oggetti che risiedono nel nostro grande sistema: la « Via Lattea » o « Galassia ». Il secondo tipo si può chiamare delle « nebulose irregolari luminose e oscure », cioè masse di gas — in gran parte idrogeno — sparse nella Via Lattea, senza una forma ben definita, in alcuni punti luminosissime, in altre profondamente oscure, tanto da occultare tutte le stelle che eventualmente si trovino dietro di esse. Anche queste sono oggetti galattici a distanza da noi di centinaia o migliaia di anni-luce. Nel terzo tipo il nome di nebulose, se è giustificato dalla loro apparenza, si deve però abbandonare, perchè si tratta di sistemi simili alla nostra Galassia, essendo costituiti da tutti quegli elementi che compongono appunto la Via Lattea. Lo studio particolareggiato dell'abitacolo del sistema solare, cioè della Via Lattea nella sua vasta e complicata costituzione, che è esposto in questo volume, ci dà la possibilità di comprendere come sono fatte le miriadi di simili sistemi, i quali ben si possono chiamare « universi-isole », e forse di comprendere la loro evoluzione.

SOMMARIO. - *I: Le nebulose. - II: Metodi di osservazione per l'analisi spettrale delle nebulose. - III: Le nebulose planetarie. - IV: Nebulose luminose irregolari. - V: Nebulose oscure irregolari e materia interstellare. - VI: La Galassia. - VII: Le galassie esterne. - VIII: Origine ed evoluzione dell'universo.* - Appendice. Bibliografia. Indice dei nomi.

BLACKMAN, R. B. and TUKEY, J. W. - **The measurement of power spectra.** From the point of view of communications engineering. A vol. in-8, of x-190 pages, with 24 figures and XII tables. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,85.

This important work, reprinted from the « Bell System Technical Journal », makes a notable contribution toward the solution of an increasingly major problem in communications engineering and such related fields as oceanography, aerodynamics, meteorology, seismology, economics, guided missiles, radar, and acoustics. The power spectrum, because of its reasonable shape, its relatively easy understandability, and the fact that it is quite directly influenced by the basic variables of a situation, is without a peer in statistical analysis of many sorts of time functions. But it is often difficult or impossible to measure power spectra by elementary methods. Blackman and Tukey's path-finding contribution explains various ways of getting practically useful answers in the measurement of power spectra, using results from both transmission theory and the theory of statistical estimation. New techniques for dealing with both continuous records of finite length and equally spaced records are introduced and elaborated in detail with examples and sample computing formulas. Key sections consider the acquisition of adequate data, sound procedures for reducing these data to meaningful estimates, and means of interpreting these estimates correctly and usefully. Among the topics treated are: autocovariance functions and power spectra; direct analog computation; distortion, noise, heterodyne filtering and prewhitening; aliasing; rejection filtering and separation; smoothing and decimation procedures; very low frequencies; transversal filtering; and rejection near zero frequency. An appendix reviewing fundamental Fourier techniques, an index of notation, and a glossary of terms are also included.

BURRI, C. - **Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage.** Ein Band in-8, von 334 Seiten, mit 66 Figuren und Tabellen. Birkhäuser Verlag, Basel, 1959. Preis, geb., D.M. 38.

Zur Auswertung chemischer Gesteinsanalysen für vergleichend-provinzielle Untersuchungen sowie zum Studium der Beziehungen zwischen Gesteinschemismus und Mineralbestand wurde durch den 1953 verstorbenen *P. Niggli* ein System geschaffen, welches in gleicher Weise auf eruptive, sedimentäre und metamorphe Gesteine anwendbar ist. Leider sind die Originalarbeiten weit zerstreut und vielfach vergriffen, ausserdem finden sich wichtige Beiträge nur in Dissertationen seiner Schüler. Der Verfasser des angezeigten Werkes, Schüler und langjähriger Mitarbeiter *Nigglis*, hat es daher unternommen, dessen petrochemisches System zum ersten Male systematisch darzustellen. Dabei wird auch auf bisher wenig beachtete Beziehungen aufmerksam gemacht. Auf das Verhältnis der Nigglischen Methoden zu denjenigen von *T. F. W. Barth* und *P. Eskola* wird ebenfalls eingegangen. Grosses Gewicht wurde auf vollständig durchgerechnete und diskutierte Beispiele eruptiver und metamorpher Herkunft gelegt. Neuberechnete Tabellen der Aequivalentzahlen der gesteinsbildenden Oxyde sind beigegeben, so dass das Werk jedem, der sich für petrochemische Fragen interessiert, gute Dienste leisten wird. Es dürfte heute besonders willkommen sein, wo die « Rapid Methods » ein starkes Anschwellen der gesteinsanalytischen Daten voraussehen lassen und sich durch die Möglichkeit der Anwendung statistischer Methoden der chemischen Petrographie völlig neue Möglichkeiten eröffnen.

INHALT. - I. Einleitung. *I: Allgemeines über Bedeutung und Darstellung des Gesteinschemismus. - II: Methoden der graphischen Darstellung. - III: Hilfsmittel für die Berechnungen.* - II. Petrochemische Berechnungsmethoden auf äquivalenter Grundlage nach P. Niggli. *I: Die Niggli-Werte si, al, fm, c, alk, k, mg, ti, p usw. und ihre Anwendungen. - II: Die Aequivalentnorm.* - III. Die Vorschläge von T. F. W. Barth und P. Eskola zur Berücksichtigung der Anionen bei petrochemischen Berechnungen und ihre Beziehungen zur Aequivalentnorm von P. Niggli. I: *Allgemeines. - II: Die Berechnung der Gesteinsanalyse unter Berücksichtigung der Anionen. - III: Die Barthsche Standardzelle.* - IV. Anhang. *I: Alphabetisches Verzeichnis der benutzten Basis- und äquivalentnormativen Verbindungen. - II: Zusammenstellung wichtiger Reaktionsbeziehungen zwischen Basis- und äquivalentnormativen Verbindungen. - III: Tabellen der* 1000 *fachen molekularen und atomaren Aequivalentzahlen für die wichtigsten gesteinsbildenden Oxyde, neuberechnet für Intervalle von* 0,1 *Gew.*% *mit Interpolationsmöglichkeit für* 0,01 *Gew.*%. - V. Literatur.

GUENTHER, N. - **Fernoptische Beobachtungs- und Messinstrumente.** Ein Band in-8 (*Optik und Feinmechanik in Einzeldarstellungen*, Band 2), von VI-100 Seiten, mit 42 Abbildungen und Tabellen. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft M.B.H., Stuttgart, 1959. Preis, geb., D.M. 16,50.

Die zivilisatorische Entwicklung der Menschheit hat das Bedürfnis nach einer künstlichen Erweiterung des Sehraumes entstehen lassen. Das führte zur Konstruktion von Mikroskopen für die Erschliessung des Nahbereiches und von Fernrohren zur Beobachtung weit entfernter Gegenstände. Diese Sehhilfen können mit Messeinrichtungen versehen werden, die eine wesentliche Verbesserung der Orientierungsmöglichkeit in dem so erweiterten Umweltbereich bewirken. In dem vorliegenden Buch werden Doppelfernrohre, die mit Einrichtungen zur Messung von Zielentfernungen versehen sein können, behandelt. Um die Wirkungsweise von Fernrohren und Entfernungsmessgeräten zu verstehen, ist, neben verhältnismässig geringfügigen geometrisch-optischen Grundkenntnissen, ein tieferer Einblick in das Gebiet der physiologischen Optik nötig, als er zum Verständnis optischer Geräte normalerweise erforderlich ist. Es werden nur diejenigen Raumbild-Entfernungsmessgeräte eingehend behandelt, die dem heutigen Entwicklungsstand entsprechen. Die Abschnitte über Handhabung der Geräte, Gang der E-Mess-Ausbildung und Beurteilung der Messgenauigkeit sind dagegen auf alle Typen von Einstand-Entfernungsmessgeräten anwendbar.

INHALT. - *I: Vorbemerkung. - II: Lichttechnische Grundlagen. - III: Strahlenoptische Grundlagen. - IV: Das menschliche Auge. - V: Die Wirkungsweise der Augen. - VI: Sehraum und Gesichtsraum. - VII: Entfernungsschätzen. - VIII: Kollimator, Lupe und Fernrohr. - IX: Methoden der Entfernungsmessung. - X: Zur Entwicklungsgeschichte des Einstand-Entfernungsmessgerätes. - XI: Das Leuchtmarken-Entfernungsmessgerät - XII: Die Ermittlung der optischen Kenngrossen militärischer Fernrohre und Entfernungsmessgeräte. - XIII: Zur Fehlertheorie der Entfernungsmessung. - XIV: Die E-Mess-Ausbildung. - XV: Schlussbemerkung.* - Namen- und Sachverzeichnis.

HACHE, A. - **La corrosion des métaux.** Un vol. in-16 (de la collection « *Que sais-je?* », vol. n. 843), de 128 pages, avec 15 figures et VI tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 180.

SOMMAIRE. - *I: Historique de la corrosion. - II: Mécanisme de la corrosion de l'acier en milieu humide. - III: La corrosion de l'acier par l'eau de mer. - IV: Les essais de corrosion. - V: Les méthodes de protection de l'acier contre la corrosion. - VI: Les aciers inoxydables. - VII: Les métaux non ferreux.* - Conclusions. Bibliographie sommaire.

KARRER, P. - **Lehrbuch der organischen Chemie. Unter Mitwirkung verschiedener Fachkollegen.** 13., neubearbeitete und erweiterte Auflage. Ein Band in-8, von XX-1058 Seiten, mit Figuren und Tabellen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959. Preis, geb., D.M. 60.

Die Grundlage dieses nach der klassischen Methode systematisch aufgebauten Lehrbuches der organischen Chemie ist auch bei der Neuauflage beibehalten worden. Die stürmische Entwicklung der organischen Chemie in den letzten 20 Jahren, die zu einer erheblichen Ausweitung und Fundierung der theoretischen Grundlagen führte, liess es jedoch geboten erscheinen, bei der Bearbeitung einzelner Kapitel erstmals einige Spezialisten hinzuzuziehen. In Zusammenarbeit mit 10 hervorragenden Fachleuten ist es dem Autor gelungen, ein Team-work einheitlicher Prägung zu schaffen, das auf systematischer Grundlage den heutigen Stand der Forschung, Wissenschaft und Praxis präsentiert. Die 13. Auflage wird in dieser Gestaltung das Lehrbuch für den Lernenden und das Nachschlagewerk für den fertigen Chemiker bleiben, welches alle wichtigen Gebiete der organischen Chemie in gleicher Weise berücksichtigt.

INHALT. - I. Aliphatische Verbindungen. *I: Kohlenwasserstoffe und Verbindungen mit einer einwertigen Funktion. - II: Verbindungen mit einer zweiwertigen Funktion. - III: Verbindungen mit einer dreiwertigen Funktion. - IV: Verbindungen mit vierwertigen Funktionen. - V: Verbindungen mit zwei Funktionen im Molekül. - VI: Verbindungen mit drei und mehr Funktionen im Molekül.* - II. Carbocyclische Verbindungen. A. Aromatische Verbindungen. *I: Kohlenwasserstoffe und Verbindungen mit einwertigen Funktionen. - II: Verbindungen mit zwei- und dreiwertigen Funktionen. - III: Pyronverbindungen. Indigofarbstoffe. - IV: Chinone.* - B. Alicyclische Verbindungen. - III. Heterocyclische Verbindungen. *I: Einfachere heterocyclische Verbindungen mit mehr oder weniger aromatischem Charakter. - II: Alkaloide.* - Autorenregister. Sachverzeichnis.

KOPAL, Z. - **Close binary Systems.** A vol. in-8 (*The international Astrophysics Series*, vol. 5), of XIV-558 pages, with many figures and tables. Chapman & Hall, Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 105.

The main aim of this book has been to provide an exhaustive and authoritative account (the only one available in any language) of the methods by which the observations, photometric as well as spectroscopic, of close binary systems can be induced to surrender all the information concerning their components. It is no exaggeration to say that an essential part of all data at the basis of the whole edifice of modern astrophysics has gone through the mill of such procedures as are described in this book. Chapter II deals with the dynamics of close binary systems, and describes the way in which various properties of their components are reflected in the form of their orbits. Chapters III and IV discuss theories of the light changes of close binary (eclipsing) systems; Chapter V contains a similar theory of the radial-velocity changes; while Chapter VI gives an exhaustive treatment of the methods for a determination of the elements of eclipsing binaries from an analysis of their observed light changes. The opening and concluding Chapters I and VII take stock of our general knowledge of close binary systems from a broader point of view, and discuss the individual characteristics of such systems as well as their significance within the general framework of stellar evolution. The aim of *The international Astrophysics Series* is to provide a collection of authoritative volumes dealing with the main branches of Astrophysics and Radio-Astronomy. In both these fields great developments have taken place in recent years which have shown the need for such a series. The books are suitable for both specialists and students. Some of the titles may have a wider and more popular appeal, but this will be secondary to their main purpose, which is to assist in the teaching of Astrophysics and Radio-Astronomy and in the advancement of these subjects themselves.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Dynamics of close binary systems. - III: The Roche model. - IV: Theoretical light changes of close binary systems. - V: Theoretical velo-*

city changes in close binary systems. - VI: Determination of the elements of eclipsing binary systems. - VII: Physical properties of close binary systems. - Name index. Subject index.

LETTRÉ, INHOFFEN und TSCHESCHE. - **Ueber Sterine, Gallensäuren und verwandte Naturstoffe.** Zweite, stark veränderte und erweiterte Auflage. Zweiter Band. Bearbeitet von H. H. INHOFFEN. Ein Band in-8 (von *Sammlung chemischer und chemisch-technischer Beiträge*, Neue Folge Nr. 29 b), von XII-708 Seiten, mit XXIX Tabellen. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1959. Preis, geb., D.M. 225.

INHALT. - I. Die Androstan-Verbindungen (von H. HEUSSER und H. JAHNKE). *I: Einleitung. - II: Chemie der Androgene. - III: Oxydativer Abbau der Seitenkette von Sterinen und Gallensäuren. - IV: Abbau von 20-Keto-pregnanen zu Androstan-Derivaten. - V: Homologe Androstan-Verbindungen. - VI: Einführung von Sauerstoffunktionen in Androstan-Derivate. - VII: Ring D-Lactone. - VIII: Halogenierte Androstan-Derivate. - IX: Einführung von Doppelbindungen in das Androstangerüst. - X: Totalsynthesen von Androgenen. - XI: Beziehungen zwischen Konstitution und androgener Wirksamkeit.* - II. Die Oestran-Verbindungen (von H. JAHNKE). - *I: Strukturaufklärung der natürlichen Oestrogene. - II: Die Chemie der Oestran-Derivate. - III: Totalsynthesen der Oestrogene.* - III. Pregnan-Verbindungen (ohne C_{11}-Sauerstoff) (von F. BLOMEYER). - IV. Steroide mit einer Sauerstoff-Funktion an C_{11} (von J. ELKS). *I: Einführung. - II:* 11-*Keto-Verbindungen. - III:* 11α-*Oxy-Verbindungen. - IV:* 11β-*Oxy-Verbindungen. - V: Steroide mit Sauerstoff-Funktionen an C_{11} und C_{12}. - VI: Steroide mit Sauerstoff-Funktionen an C_{11} und C_9. - VII: Biologische Oxydation an C_{11}. - VIII: Totalsynthesen. - IX: Nebennierenrinden-Hormone mit einer Sauerstoff-Funktion an C_{11}.* - V. Ueber Aldosteron (von A. WETTSTEIN). *I: Einleitung. - II: Isolierung aus Nebennieren. - III: Konstitutionsaufklärung. - IV: Synthese. - V: Physikalischer, chemischer und biologischer Nachweis in Geweben und Körperflüssigkeiten. - VI: Physiologische Wirkungen. - VII: Biosynthese.* - VI. Konstellationsanalyse des Steroidgerüstes (von D. H. R. BARTON). - VII. Aromatisierung des Ringes A von Steroiden (von H. H. INHOFFEN). *I: Methan-Abspaltung. - II: Dienon-Phenol-Umlagerung. - III: Dienol-Benzol-Umlagerung. - IV: Anthrasteroid-Umlagerung.* - VIII. Totalsynthese des Vitamins D_3 (von K. IRMSCHER). *I: Das Trien-System. - II: Das trans-Hydrindan-System. - III: Die Seitenkette.*

PARR, G. and DAVIE, O. H. - **The cathode-ray tube and its applications.** Third Edition completely revised and enlarged. A vol. in-8, of XII-434 pages, with many figures. Chapman and Hall Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 50.

The modifications which have been made in the three Editions of this book since its first appearance in 1937 reflect the revolutionary changes which have been made in oscillography during the past twenty years. Nevertheless, in this book the original theme of the use of the tube in oscillography has been pursued and brought up-to-date without expanding it to include the numerous applications which the ordinary user of the tube would seldom meet. On the other hand, sections dealing with the usual applications and associated circuits have been considerably enlarged in this Edition, and the emphasis throughout the book is on principles. The aim has been to make this a handbook which will be useful to anyone who has to use a cathode-ray tube. The illustrations have been carefully chosen and are an important feature. The diagrams have been specially redrawn for this Edition and a large number of basic circuits representing up-to-date practice have been added. The book remains as planned, a guide to the operation and use of the tube as one of the most versatile measuring instruments that has ever been devised.

CONTENTS. - *I: History and development. - II: Tube construction and performance. - III: Power supplies. - IV: Amplifiers. - V: Linear time-bases. - VI: Other time-bases. - VII: Auxiliary circuits. - VIII: Frequency bases. - IX: Photographic recording. - X: Transducers. - XI: Mechanical engineering applications. - XII: Electrical engineering applications. - XIII: Measurements in radio engineering. - XIV: Oscillographs for television measurements. - XV: Applications to general and nuclear physics. - XVI: Miscellaneous applications.* - Index.

SCHILT, H. - **Elektrizitätslehre.** Mit einem Geleitwort von W. PAULI. Ein Band in-8, von 216 Seiten, mit 187 Figuren und Tabellen. Birkhäuser Verlag, Basel, 1959. Preis, geb., Fr. suisses 24.

Die vorliegende Elektrizitätslehre ist eine Erweiterung der « Electricité », die vom gleichen Verfasser 1950 im Verlag Griffon (Neuenburg) in französischer Sprache erschienen ist. Als Gymnasiallehren und Dozent der Universität ist der Verfasser berufen,

ein Buch zu schreiben, das dem Anfänger hilft, ohne Umwege und unnötige Schwierigkeiten die Phänomene der elektrischen Ladung und des elektrischen Stromes zu verstehen, und es dem anspruchsvolleren Leser erleichtert, den Zugang zu spezielleren Werken zu finden. Der Verfasser erreicht sein Ziel dadurch, dass er seiner Darstellung die Maxwellschen Gesetze zu Grunde legt und den Feldbegriff sachgemäss einführt und konsequent verwendet. Die Bearbeitung nach einem einheitlichen Masssystem (GIORGI) trägt das Ihrige zur Klarheit und Uebersichtlichkeit des Werkes bei; ausserdem sind am Schluss des Buches Zusammenstellungen und Tabellen für die Verwendung anderer Masssysteme aufgeführt. Im weiteren wird auf verschiedene Gedankengänge verzichtet, die bei einer Einführung in die Elektrizitätslehre fast zur Tradition geworden sind; das erlaubt aber, die Uebergänge vom Experiment zur Theorie besser den technischen Forderungen anzupassen und so manches anschaulich darzustellen, was man sonst in ähnlichen Werken vergebens sucht. Das Buch ist derart angelegt, dass es der Leser auch dann mit Gewinn in die Hand nehmen kann, wenn er nur die Anfangsgründe der Infinitesimalrechnung kennt und nichts über Differentialgleichungen weiss. Es enthält viele Beispiele und auch kompliziertere Probleme; auch diese sind anschaulich aber doch mit einer wissenschaftlichen Begriffsbildung dargestellt; auch verschweigt der Verfasser die grundsätzlichen Schwierigkeiten nirgends. Das Buch dient deshalb sowohl dem Anfänger als auch den Lehrern aller Stufen.

INHALT. - *I: Grundbegriffe und Elektrostatik.* - *II: Das stationäre elektrische Feld.* - *III: Das stationäre magnetische Feld und langsam veränderliche Felder.* - *IV: Rasch veränderliche Felder.* - *V: Anhang.* - Tabellen. Register.

WEBSTER, A. G. - **The dynamics of particles and of rigid, elastic, and fluid bodies being lectures on mathematical physics.** Second Edition. A vol. in-8, of XII-588 pages, with 203 figures. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,35.

In answer to a need for a comprehensive work on dynamics, this volume is reissued after having been out of print for over thirty-five years. Physicists, advanced engineers, mathematicians, and teachers will find material in this classic which has been omitted from never, more narrowly specialized texts. It also serves as an excellent source for the background essential to studies in motion, rocketry, aerodynamics, advanced dynamics, etc. A wide range of topics is covered in unusually great depth, applying the important tools of ordinary and partial differential equations. The author has included a special section on differential equations and the higher analysis which will prove helpful to students wishing to review these subjects. The work is divided into three parts. The First considers laws of motion in general and methods applicable to systems of all sorts. Basic principles, such as Newton's Laws of motion, are rewiered, with Hamilton's principle and Lagrange's equations examined at length. Oscillation, resonance, and cyclic systems are studied; thus, the first steps are taken toward explaining the nature of potential energy by means of motion. Part Two is a detailed study of the dynamics of rigid bodies, with much emphasis on rotation, and distribution of mass. Of particular interest are the fully worked out practical illustrations. In Part Three, as preparation for the most important mathematical theorems and the subsequent chapters, the theory of the potential is introduced. Stress and strain are examined, with applications to the simpler problems of elasticity, such as that of de St. Venant on the flexion and torsion of prisms. Newtonian potential functions, gyrostatics, the main hydrodynamic problems of wave and vortex motion are taken up, with an account of the phenomena of tides and viscous fluids. Further contents: kinematics of a point; laws of motion, important particular motions of a material point; generalized equations of motion; systems of vectors; instantaneous motion; statics and dynamics of deformable bodies; much more material, not easily found together in one volume.

CONTENTS. - I. General principles. *I: Kinematics of a point. Laws of motion.* - *II: Important particular motions of a material point.* - *III: General principles. Work and energy.* - *IV: Principle of least action. Generalized equations of motion.* - *V: Oscillations and cyclic motions.* - II. Dynamics of rigid bodies. *VI: Systems of vectors. Distributions of mass. Instantaneous motion.* - *VII: Dynamics of rotating bodies.* - III. Theory of the potential, dynamics of deformable bodies. *VIII: Newtonian potential function.* - *IX: Dynamics of deformable bodies.* - *X: Statics of deformable bodies.* - *XI: Hydrodynamics.* - Notes. *I: Differential equations.* - *II: Algebra of indeterminate multipliers.* - *III: Quadratic differential forms. Generalized vectors.* - *IV: Axes of central quadric.* - *V: Transformation of quadratic forms.* - Index.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **A century of Darwin.** Edited by S. A. BARNETT. A vol. in-8, of XVI-376 pages, with 52 text-figures and V plates. Heinemann, Publisher, London, 1959. Price, bound, sh. 30.

In 1858 Darwin propounded his momentous theory of the evolution of living things by natural selection. The present volume commemorates the centenary of this great event. Fifteen authors of international distinction survey not only the Darwinian theory of evolution, but Darwin's contributions to other fields, ranging from embryology to botany. Darwin's impact on the social sciences and on ethics is also considered. The articles are not historical studies, but up-to-date reviews of the progress made in each particular field, some of the most recent and striking advances described being in rapidly changing subjects, such as genetics and animal behaviour. Applied biology is represented by a chapter on animal breeding; the study of man by articles on human evolution, and on Darwinism and sociology; and the book ends with chapters on the nature of biological progress, and on Darwinism and ethics. This book is addresses not only to specialists; it will be of keen interest to readers ranging from naturalists to philosophers, from animal lovers to anthropologists, and to all who want to have authentic information on the present status of Darwinian ideas in biology. The book is extensively illustrated with text figures and half-tone plates, and there are select bibliographies to each chapter.

CONTENTS. - *I: Theories of evolution* (by C. H. WADDINGTON). - *II: Species after Darwin* (by T. DOBZHANSKY). - *III: The third stage in genetics* (by D. MICHIE). - *IV: Darwin and animal breeding* (by J. HAMMOND). - *V: Darwin and classification* (by R. A. CROWSON). - *VI: Darwin and the fossil record* (by A. S. ROMER). - *VII: Darwin and embryology* (by G. DE BEER). - *VIII: The study of Man's descent* (by W. LE GROS CLARK). - *IX: The « Expression of the emotions »* (by S. A. BARNETT). - *X: Sexual selection* (by J. MAYNARD SMITH). - *XI: Darwin and coral reefs* (by C. M. YONGE). - *XII: Darwin as a botanist* (by J. HESLOP-HARRISON). - *XIII: Darwinism and the social sciences* (by D. G. MACRAE). - *XIV: Natural selection and biological progress* (by J. M. THODAY). - *XV: Darwinism and ethics* (by D. DAICHES RAPHAEL). - References. Index.

***. - **Biogeography and Ecology in Australia.** Edited by A. KEAST, R. L. CROCKER and C. S. CHRISTIAN. A vol. in-8, of 640 pages, with many figures, tables and plates. Uitgeverij Dr. W. Junk, Den Haag, 1959. Price, bound, Dutch guilders 65.

CONTENTS. - *I: The uniqueness of Australia in Biology* (by F. S. BODENHEIMER). - *II: The Australian environment* (by A. KEAST). - *III: Ecology of primitive aboriginal Man in Australia* (by N. B. TINDALE). - *IV: Human Ecology in Australia* (by G. TAYLOR). - *V: The Marsupial fauna: its origin and radiation* (by E. LE G. TROUGHTON). - *VI: Australian Birds: their zoogeography and adaptations to an arid continent* (by A. KEAST). - *VII: The Reptiles of Australia* (by A. KEAST). - *VIII: The freshwater Fishes of Australia* (by G. P. WHITLEY). - *IX: The Zoogeography of some Australian Insects* (by J. W. EVANS). - *X: Zoogeographical aspects of the Australian dipterofauna* (by S. J. PARAMONOV). - *XI: The Ecology and Biogeography of Australian Grasshoppers and Locusts* (by K. H. L. KEY). - *XII: Aspects of the distribution and Ecology of Australian Termites* (by J. H. CALABY and F. J. GAY). - *XIII: The land and freshwater Mollusca of Australia* (by D. F. MC MICHAEL and T. IREDALE). - *XIV: The Australian freshwater Crustacea* (by E. F. RIEK). - *XV: La place de l'Australie méditerranéenne dans l'ensemble des pays méditerranéens du Vieux Monde (Remarques sur le climat méditerranéen de l'Australie)* (par L. EMBERGER). - *XVI: The vegetation of Western Australia* (by C. A. GARDNER). - *XVII: Past climatic fluctuations and their influence upon Australian vegetation* (by R. L. CROCKER). - *XVIII: The Phytogeography of Australia (in relation to radiation of Eucalyptus, Acacia, etc.)* (by J. G. WOOD). - *XIX: Some aspects of Soil Ecology* (by G. A. STEWART). - *XX: Recent studies on marsupial ecology* (by A. R. MAIN, J. W. SHIELD and H. WARING). - *XXI: Marsupial reproduction* (by G. B. SHARMAN). - *XXII: The contribution of banding to Australian Bird ecology* (by R. CARRICK). - *XXIII: Ecology of wild ducks in inland Australia* (by H. J. FRITH). - *XXIV: Ecology of Australian frogs* (by A. R. MAIN, M. J.

LITTLEJOHN and A. K. LEE). - *XXV: Ornithosis research in Australia* (by J. A. R. MILES). - *XXVI: Vegetation of high mountains in Australia in relation to land use* (by A. B. COSTIN). - *XXVII: Some aspects of ecological research in semi-arid Australia* (by N. C. W. BEADLE). - *XXVIII: Species distribution and association in Eucalyptus* (by L. D. PRYOR). - *XXIX: The ecology and prevention of soil erosion* (by R. G. DOWNES). - *XXX: The Merino sheep in Australia* (by I. W. MCDONALD). - *XXXI: Ecological observations on plant communities grazed by sheep in Australia* (by R. M. MOORE). - *XXXII: The ecology of sheep blowflies in Australia* (by K. R. NORRIS). - *XXXIII: The rabbit in Australia* (by F. N. RATCLIFFE). - *XXXIV: The biological control of prickly pear in Australia* (by A. P. DODD). - *XXXV: An ecogenetic research programme with introduced plants* (by F. H. W. MORLEY and O. H. FRANKEL). - *XXXVI: The eco-complex in its importance for agricultural assessment* (by C. S. CHRISTIAN). - *XXXVII: Nature conservation in Australia* (by R. CARRICK and A. B. COSTIN). - Index.

***. - **Environmental influences on prenatal development.** Edited by B. MINTZ. A vol. in-8, of XIV-86 pages, with 26 figures and VIII tables. The University of Chicago Press, Chicago, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,00.

The Developmental Biology Conference Series took place in 1956, under the auspices of the National Academy of Sciences-National Research Council, in reserach and educational centers of North America. Bringing together experts from all over the world, the conferences stressed the unity, rather than the disparity, of the various specialities of biological science and focused on the contributions of each speciality to the central issues of developmental biology. A complete record of the Developmental Biology Conference Series is being presented in ten volumes, of which *Environmental Influences on Prenatal Development* is one. Prenatal development, like every other stage of development and behavior, is influenced to some extent by both genetics and environment. Whether environmental factors accelerate or retard growth, cause anomalies, and produce temporary or long-term effects depends upon complex timing and upon the interaction of maturing systems in the embryo. The participants in this conference discussed representative cases in which alteration of the embryo has been effected *in utero* by subjecting the mother to X-rays, dietary limitations, or vitamin deficiencies. *Environmental Influences on Prenatal Development* and its companion volumes present an up-to-date record of recent and vital research in developmental biology.

CONTENTS. - *I: Experimental alteration of morphogenesis: medical and biological significance. - II: Specificity of teratogenic agents, of responding tissues, and of time of interaction. - III: Extragenic factors causing variations in development. - IV: Interaction between the early embryo and its environment. - V: Multiplicity of effects of teratogenic agents. - VI: Nutritional requirements for morphogenesis; action of metabolic inhibitors. - VII: Interaction of areas of growth. - VIII: Developmental relationships and interactions in time and space.* - References cited.

***. - **History of American medicine. A Symposium.** Edited by F. MARTÍ-IBÁÑEZ. A vol. in-8, of X-182 pages, with 1 figure. MD Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 4,00.

History of American Medicine is a collection of 13 articles presenting the learning and thought of the outstanding figures in the field of American medical historiography. Edited and with an introduction by Félix Martí-Ibáñez, the Symposium portrays vividly the dynamic rise of American medicine, from medical practices among the aboriginal American Indians to American medicine and research in the twentieth century.

CONTENTS. - *I:* F. MARTÍ-IBÁÑEZ, *Introduction: The spirit of american medicine. - II:* B. SPECTOR, *Guidepost in the history of american medicine. - III:* J. DUFFY, *Medicine and medical practices among aboriginal American Indians. - IV:* J. B. BLAKE, *Diseases and medical practice in Colonial America. - V:* W. D. POSTELL, *Medical education and medical schools in Colonial America. - VI:* W. F. NORWOOD, *Medicine in the era of the american revolution. - VII:* C. R. HALL, *The lessons of the war between the States. - VIII:* N. SHAFTEL, *The evolution of american medical literature. - IX:* M. C. LEIKIND, *The evolution of medical research in the United States. - X:* W. B. MCDANIEL, II, *A brief sketch of the rise of american medical societies. - XI:* P. A. RICHMOND, *The nineteenth century american physician as a research scientist. - XII:* G. ROSEN, *Trends in American Public Health, from the Colonial period to the present. - XIII:* D. GUTHRIE, *The contribution of Holland and Scotland to the evolution of medical education in America. - XIV:* R. H. MAJOR, *American medicine in the world today: an historical perspective and reappraisal.* - Index.

***. - **Subcellular particles.** A Symposium held during the Meeting of the Society of General Physiologists at the Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Massachusetts, June 9-11, 1958. Edited by T. HAYASHI. A vol. in-8, of VIII-214 pages, with 94 figures and XXVIII tables. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

This book is centered around a series of comprehensive investigations into the structure and function of cell inclusions. It surveys recent research work of leading authorities in the field of biochemical cytology, and offers many significant contributions to our present knowledge of subcellular particles. Special attention is given to the properties of the heterogeneous system created by the very presence of the particulate material within the cell. The book reviews the various approaches to the *in vivo* functions of subcellular particles and sets forth authoritative data on the problem of cellular structure and its effect on biochemical reactions. Major emphasis is on the structural aspects of subcellular particles as related to their function. Improved, coordinated techniques in ultracentrifugation, electron microscopy, and microchemical analysis have been used to establish a more definitive correlation between particles or their component parts and their activities within the cell. Throughout, the book incorporates a summary of the symposium discussions which immediately followed each presentation.

CONTENTS. - *I: Approaches to the in vivo function of subcellular particles* (by A. B. NOVIKOFF). - *II: Some characteristics of enzyme reactions at surfaces* (by A. D. MCLAREN and K. L. BABCOCK). - *III: Structural factors in polymerization: the matrix in aromatic bipolymer formation* (by S. M. SIEGEL). - *IV: Functional changes in structure of cell components* (by G. E. PALADE). - *V: Mitochondrial structure and function* (by D. E. GREEN). - *VI: Particles in photosynthetic phosphorylation* (by M. D. KAMEN and J. W. NEWTON). - *VII: Biochemical studies of isolated golgi membranes* (by E. L. KUFF and A. J. DALTON). - *VIII: Lysosomes, a new group of cytoplasmic particles* (by C. DE DUVE). - *IX: Intermediate reactions in protein synthesis* (by M. L. STEPHENSON, L. I. HECHT, J. W. LITTLEFIELD, R. B. LOFTFIELD and P. C. ZAMECNIK). - *X: In situ studies of polynucleotide synthesis in nucleolus and chromosomes* (by J. H. TAYLOR and P. S. WOODS). - *XI: Biochemical properties of the isolated nucleus* (by V. ALLFREY and A. E. MIRSKY). - Index.

ANGEL, F. - **Vie et moeurs des amphibiens.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique*), de 318 pages, avec 292 dessins de l'auteur. Payot, Éditeur, Paris, 1947. Prix, broché, FF 750.

L'ouvrage donne une vue d'ensemble sur le monde peu connu des Amphibiens. Elle ne prend pas la forme d'un traité de zoologie où l'anatomie et la classification occupent la plus grande part, mais plutôt celle d'une série d'exposés des formes, couleurs et attitudes des animaux, toutes particularités relevant des études biologiques qui portent les noms d'écologie ou science des habitats et d'éthologie ou science des comportements. Les procédés si curieux et si divers de la perpétuation des especès, l'utilité ou la nocivité pour l'homme, y sont examinés et permettent d'y trouver de saisissants contrastes ou des comparaisons instructives. Rien n'est négligé dans le texte pour montrer les particularités les plus marquantes et une abondante illustration en facilite la compréhension. L'ouvrage bien qu'il ait été édité en 1947 n'a rien perdu de sa valeur et de son intérêt.

SOMMAIRE. - *I: Écologie. Éthologie. - II: Locomotion et mouvements. - III: Nutrition et voix. - IV: Les organes des sens. - V: La respiration. - VI: La peau et la coloration. - VII: Les glandes et les venins. - VIII: Psychisme. Instincts. - IX: Résistance vitale et régénération des organes. - X: La reproduction. - XI: Les oeufs. - XII: Les larves et les têtards. - XIII: Utilisation des amphibiens par l'homme. - XIV: Moeurs des grenouilles et crapauds de France. - XV: Moeurs des salamandres et tritons de France. - XVI: Quelques légendes, erreurs, préjugés.* - Bibliographie.

BUGELSKI, B. R. - **The psychology of learning.** A vol. in-8, of XIV-524 pages, with many figures and IV tables. Methuen & Co. Ltd., London, 1956. Price, bound, sh. 50.

This text provides a realistic appraisal of the current state of learning theory, with particular emphasis on the related field of motivation. The author calls attention to the fact that the basic concern of the psychologist is with the problem of past experience and its influence on the future. The conflict of theoretical questions pertaining to learning is developed out of the context of logical inquiry. The established knowledge of reinforcement, extinction, forgetting, transfer, etc., is treated in relation to its rese-

arch significance, and applications are made to the areas of emotion and education. A major contribution is Professor Bugelski's reconciliation of the conflicting theoretical views of Tolman, Hull, and Guthrie. Skinner's contributions are fitted into the framework developed, but the principal viewpoint is that of Hebb.

CONTENTS. - *I: The central status of learning in psychology. - II: The learning psychologist at work. - III: The capacity of the learner. - IV: Are there several kinds of learning? - V: What is learned? - VI: The characteristics of learned behavior. - VII: Learning and adaptive behavior. - VIII: Learning and performance. The problem of measurement. - IX: Motivation and learning. - X: The principle of reinforcement. - XI: Other general principles of learning. - XII: The retention of learned behavior. - XIII: Extinction. - XIV: The transfer of training. - XV: Emotion, learning theory, and personality disorders. - XVI: Learning and education. - XVII: An invitation to learning.* - Bibliography. Index.

DARWIN, C. - **L'origine delle Specie.** Introduzione di G. MONTALENTI. Un vol. in-8 (della *Biblioteca di cultura scientifica*, vol. 61), di LXXII-552 pagine. Paolo Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 3.500.

« L'importanza dell'opera di Darwin nella Biologia è stata paragonata a quella di Galileo nella Fisica. Non a torto: Galileo ha rimosso la Terra dal centro dell'universo e ha insegnato che la scienza della natura deve costruirsi soltanto mediante l'esperienza, collegando i fenomeni in relazione di causa ad effetto ed escludendo rigorosamente ogni interpretazione metafisica. Darwin ha spostato l'uomo dal trono che si era eretto, e ha esteso i principi galileiani e baconiani della ricerca scientifica al settore biologico, in cui la loro applicazione è per vari motivi più ardua... - *L'origine delle Specie* non è di facile lettura. Darwin non era, come egli stesso riconosce, uno scrittore brillante, sopraffatto com'era dal tormento dell'analisi dei fatti e dallo scrupolo d'essere esauriente e accurato, preciso nel riferirli, obiettivo nel giudicarli. Non aveva egli certo l'agile penna e lo spirito pronto come il suo primo discepolo e grande divulgatore T. H. Huxley. Tuttavia la lettura di questo libro, ch'egli stesso considerò il proprio capolavoro, è assai istruttiva ancor oggi. È necessaria ai biologi, e raccomandabile a chiunque s'interessi di questo fondamentale problema, sia dal punto di vista strettamente scientifico, sia da quello storico. Gli uni e gli altri vi troveranno inesauribile motivo di ammirazione per l'immensa mole di materiale studiato, per il metodo seguíto nell'analizzarlo e nel trarne conclusioni generali, e per lo spirito di umiltà dell'autore di fronte al grande spettacolo della natura che il suo genio ha saputo svelare. E biologi, storici, filosofi, se si rifacciano direttamente alla fonte, potranno constatare, forse con sorpresa, come, nel presentare il darwinismo, sia gli evoluzionisti sia gli antievoluzionisti abbiano spesse volte alterato il pensiero genuino dell'autore ». (Dalla *Prefazione* di G. Montalenti).

SOMMARIO. - Introduzione di Giuseppe Montalenti (L'evoluzionismo ieri e oggi). - L'origine delle Specie. *I: La variazione allo stato domestico. - II: La variazione allo stato di natura. - III: La lotta per l'esistenza. - IV: Selezione naturale o sopravvivenza del più adatto. - V: Le leggi della variazione. - VI: Difficoltà della teoria. - VII: Obiezioni varie alla teoria della selezione naturale. - VIII: Istinto. - IX: Ibridismo. - X: Sulla imperfezione della documentazione geologica. - XI: La successione geologica degli esseri organici. - XII e XIII: Distribuzione geografica. - XIV: Affinità reciproche degli esseri viventi: morfologia, embriologia, organi rudimentali. - XV: Ricapitolazione e conclusione.* - Glossario dei principali termini scientifici. Indice analitico.

DIEPGEN, P. - **Geschichte der Medizin.** Die Historische Entwicklung der Heilkunde und des ärztlichen Lebens. II. Band I. Hälfte: **Von der Medizin der Aufklärung bis zur Begründung der Zellularpathologie.** (etwa 1740 - etwa 1858). Zweite, ergänzte und erweiterte Auflage. Ein Band in-8, von VI-272 Seiten, mit 22 Abbildungen. Walter De Gruyter & Co., Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 28.

INHALT. - I. Die Heilkunde im Zeichen der Aufklärung (etwa 1740 bis etwa 1830). *I: Die politischen Wandlungen und der Geist der Zeit. - II: Technik und exakte Naturwissenschaften. - III: Die Philosophie. - IV: Die Fortschritte der Biologie und Pathologie und ihre spekulative Auswirkung auf die theoretischen Grundlagen der Heilkunde. - V: Die Praxis. - VI: Das öffentliche Gesundheitswesen und die Hygiene. - VII: Die gerichtliche Medizin.* - II. Die Heilkunde in der Zeit von der Begründung der Zellenlehre bis zur Begründung der Zellularpathologie (etwa 1830 bis etwa 1858). *I: Allgemeine Grundlagen. - II: Physik, Chemie und Technik in ihren Beziehungen zur Medizin. - III: Die biologischen Grundlagen der Medizin. - IV: Die Pathologie. - V: Die innere Medizin. - VI: Die Chirurgie. - VII: Die Frauenheilkunde. - VIII: Die Psychiatrie. - IX: Die Augenheilkunde. - X: Die Hals-Nasen-Ohrenheilkunde. - XI: Die Zahnheilkunde. - XII:*

Die Hygiene, Seuchenlehre und die Anfänge der Bakteriologie. - *XIII: Die gerichtliche Medizin.* - Das ärztliche Leben. Rückblick. Literaturverzeichnis. Verzeichnis der Personennamen. Verzeichnis der Ortsnamen. Sachregister.

ESCALAR, P., LAURICELLA, E. e RICCI, G. - **Il mio bambino.** Guida pratica per l'allevamento moderno del bambino. Un vol. in-8, di 342 pagine, con oltre 200 illustrazioni in nero e a colori. Studio Propaganda Edizioni Guastalla, Roma, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

È un libro eminentemente pratico, di chiara esposizione, di facile lettura, alla portata di tutti. Il che non esclude la rigorosità scientifica quale possono garantirla i nomi dei compilatori Dr. Pietro Escalar per la Pediatria e la Puericoltura, Prof. Emanuele Lauricella per l'Ostetricia, Dr. Giuseppe Ricci per la Auxologia e l'Igiene infantile.

SOMMARIO. - *I: Introduzione.* - *II: Miracoli della vita.* - *III: La gravidanza.* - *IV: In attesa del lieto evento.* - *V: Il parto.* - *VI: Il puerperio.* - *VII: È nato il bambino.* - *VIII: La madre che allatta.* - *IX: Ritorno a casa.* - *X: L'alimentazione del bambino.* - *XI: Vita quotidiana del bambino.* - *XII: Lo sviluppo del lattante.* - *XIII: Tappe dello sviluppo del bambino.* - *XIV: Disturbi dei primi mesi di vita.* - *XV: Come i bambini imparano.* - *XVI: Anomalie e disturbi del comportamento.* - *XVII: Le vaccinazioni.* - *XVIII: Infortuni e malattie.* - Tabelle ed osservazioni.

GAMNA, C. - **Medicina interna.** Con la collaborazione di F. CERESA e di A. GALEONE. Vol. I: **Malattie infettive. Malattie dell'apparato circolatorio.** Ristampa interamente riveduta e aggiornata a cura del Prof. S. BATTISTINI. Un vol. in-8, di XX-972 pagine, con 180 figure in parte a colori. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo rilegato, L. 9.500.

GAMNA, C. - **Medicina interna.** Con la collaborazione di F. CERESA e di A. GALEONE. Vol. II: **Malattie dell'apparato respiratorio. Malattie del mediastino. Malattie dell'apparato digerente.** Ristampa interamente riveduta e aggiornata a cura del Prof. S. BATTISTINI. Un vol. in-8, di XVI-948 pagine, con 315 figure in parte a colori. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 9.000.

Sono trascorsi circa dieci anni dalla scomparsa del Prof. Carlo Gamna, ma il suo *Trattato di Medicina Interna*, che è stata la sua ultima fatica, frutto di una lunga e meditata esperienza clinica e didattica, conserva ancor oggi i suoi pregi di originalità e di chiarezza, e di mirabile equilibrio nella distribuzione dei vari capitoli che lo compongono. Per queste ragioni l'Unione Tipografico-Editrice Torinese, ritenendo opportuna una ristampa, ha invitato un gruppo di Allievi del compianto Maestro a provvedere alla revisione e all'aggiornamento del *Trattato*. Nell'accettare l'incarico, essi si sono proposti di mantenersi fedeli allo spirito informatore dell'Opera, limitandosi a completarne la trattazione alla luce delle nuove acquisizioni della patologia e della clinica medica, e delle più recenti conquiste della terapia. Il Prof. F. Ceresa e il Prof. A. Galeone avevano già collaborato alla stesura della Prima Edizione, col Prof. Gamna; ad essi si sono ora affiancati il Prof. S. Battistini e il Prof. R. Cattaneo. Essi hanno assolto assai degnamente il compito loro assegnato e l'opera, mantenendo le sue doti intrinseche, risulta rimodernata e completamente aggiornata. Ricordiamo qui che l'opera sarà completa in cinque volumi e qui ne rammentiamo il piano generale. Il vol. I tratta delle malattie infettive e delle malattie dell'apparato circolatorio. Il vol. II tratta delle malattie dell'apparato respiratorio, delle malattie del mediastino e delle malattie dell'apparato digerente. Il vol. III tratta delle malattie dei reni e delle vie urinarie, delle malattie dell'apparato ematopoietico, delle malattie delle ghiandole a secrezione interna e delle malattie del ricambio. Il vol. IV tratta delle malattie dell'apparato locomotore, delle malattie allergiche, delle malattie della nutrizione, delle malattie da carenza vitaminica e degli avvelenamenti più comuni. Il Vol. V, del Prof. N. Valobra, tratta delle malattie del sistema nervoso. Diamo qui intanto i sommari dei due primi volumi pubblicati.

SOMMARIO del **Volume Primo.** - I. Malattie infettive. Parte generale. *I: L'infezione.* - *II: Malattie infettive da virus.* - *III: Principi generali della terapia delle malattie infettive.* - *IV: Immunterapia.* - *V: Proteinoterapia aspecifica.* - *VI: Chemioterapia.* - II. Infezioni batteriche. Parte speciale. *I: Infezioni settiche. Setticemie.* - *II: Infezioni e tossi-infezioni intestinali.* - *III: Brucellosi.* - *IV: Colera.* - *V: Angine.* - *VI: Tubercolosi miliare acuta.* - *VII: Meningiti.* - *VIII: Difterite.* - *IX: Scarlattina.* - *X: Erisipela.* - *XI: Tetano.* - *XII: Carbonchio.* - *XIII: Pertosse.* - *XIV: Peste.* - *XV: Lebbra.* - *XVI: Morva.* - *XVII: Melioidosi.* - *XVIII: Tularemia.* - *XIX: Listeriosi.* - III. Infe-

zioni da spirochete. *I: Spirochetosi ittero-emorragica (Morbo di Weil). - II: Febbri ricorrenti da spirochete. - III: Malattia da morso di topo (Sodoku). - IV: Framboesia tropica (Pian-Yaws).* - IV. Infezioni da rickettsie. *I: Rickettsiosi esantematiche. - II: Febbre Q.* - V. Infezioni da virus. *I: Influenza. - II: Infezioni delle vie respiratorie clinicamente affini a forme influenzali. - III: Parotite epidemica. - IV: Morbillo. - V: Rosolia. - VI: Malattie esantematiche minori. - VII: Vaiolo. - VIII: Alastrim. - IX: Varicella. - X: Erpete Zoster (Zona). - XI: Erpete febbrile. - XII: Rabbia (idrofobia). - XIII: Febbre gialla (Tifo amarillico). - XIV: Dengue. - XV: Febbre da pappataci (Febbre dei tre giorni). - XVI: Linfomonocitosi adenopatica infettiva (Febbre ghiandolare di Pfeiffer. Angina monocitica). - XVII: Linfoadenite benigna da virus (Linforeticolosi benigna da inoculazione). - XVIII: Poliomielite. - XIX: Malattie da virus Coxackie. - XX: Ornitosi-Psittacosi.* - VI. Infezioni da protozoi. *I: Malaria. - II: Leishmaniosi. - III: Toxoplasmosi. - IV: Amebiasi. - V: Tripanosomiasi umana.* - VII. Malattie da parassiti animali. *I: Schistosomias (Bilharziosi). - II: Trichinosi. - III: Filariosi. - IV: Cisticercosi. - V: Micosi.* - VIII. Malattie ad etiologia non ancora definitivamente accertata. *I: Malattia reumatica (Febbre reumatica. Reumatismo articolare acuto). - II: Eritema nodoso. - III: Eritema essudativo polimorfo. - IV: Sindrome di Stevens-Johnson. - V: Malattia dei porcari (Meningotifo sporadico benigno). - VI: Linfocitosi infettiva acuta (Malattia di Smith). - VII: Febbre miliare.* - IX. Malattie dell'apparato circolatorio. *I: Ricordi di anatomia e di fisiologia dell'apparato cardiovascolare. - II: Semeiotica strumentale del cuore. - III: Esplorazione radiologica del cuore e dei grossi vasi. - IV: Prove di funzionalità cardiaca.* - X. Malattie del cuore. *I: Pericarditi. - II: Tumori del pericardio (Pericardite neoplastica). - III: Endocarditi. - IV: Cardiopatie valvolari croniche. Vizi di cuore. - V: Vizi e malformazioni congeniti del cuore e dei grossi vasi. - VI: Miocarditi. - VII: Degenerazioni e atrofia del miocardio. Adiposi del cuore. - VIII: Miocardiopatie d'origine vascolare. Insufficienza coronarica. - IX: Anomali posizioni (ectopie) del cuore. - X: Cuore da sforzo e cuore degli sportivi. - XI: Nevrosi cardiaca. - XII: Trombosi del cuore. - XIII: Sifilide del cuore. - XIV: Tumori del cuore. - XV: Traumi del cuore. - XVI: Aritmie. - XVII: Aritmie sinusali (nomotopiche). - XVIII: Aritmie eterotopiche. - XIX: Aritmie per disturbi della conduzione. - XX: Polso alternante (Alternanza del cuore). - XXI: Sindromi da iperreflettività delle zone reflessogene seno-carotidea e cardio-aortica.* - XI. Malattie dei vasi sanguigni. *I: Malattie delle arterie. - II: Malattie delle vene.* - XII. Angio- e trofoneurosi.

Sommario del **Volume Secondo.** - I. Malattie dell'apparato respiratorio. *I: Bronchiti e tracheobronchiti acute e croniche. - II: Bronchiettasie. - III: Sifilide della trachea e dei bronchi. - IV: Tumori dei bronchi. - V: Stenosi della trachea e dei bronchi. - VI: Polmoniti e broncopolmoniti acute. - VII: Ascesso e gangrena polmonare. - VIII: Tubercolosi primaria del polmone. - IX: Tubercolosi dell'albero tracheobronchiale. - X: Tubercolosi postprimaria del polmone. - XI: Infiltrati polmonari fugaci. - XII: Sifilide del polmone. - XIII: Embolia dell'arteria polmonare. Infarto del polmone. - XIV: Enfisema polmonare. - XV: Atelettasia polmonare e collasso polmonare. - XVI: La sindrome del lobo medio. - XVII: Polmone policistico. - XVIII: Echinococcosi del polmone. - XIX: Micosi del polmone. - XX: Tumori broncopolmonari. - XXI: Pneumoconiosi. - XXII: Pleuriti. - XXIII: Tumori della pleura. - XXIV: Sindrome mediastinica. - XXV: Mediastiniti. - XXVI: Alterazioni di posizione del mediastino. - XXVII: Enfisema del mediastino.* - II. Malattie dell'apparato digerente. *I: Malattie infiammatorie dell'orofaringe. - II: Tubercolosi, sifilide e micosi dell'orofaringe. - III: Ipertrofia tonsillare, tonsilliti. - IV: Tumori della cavità orofaringea. - V: Le alterazioni linguali come sintomi di malattie interne. - VI: Infiammazioni dell'esofago, esofagiti. - VII: Tubercolosi e sifilide dell'esofago. - VIII: Dilatazioni dell'esofago. - IX: Stenosi dell'esofago. - X: Carcinoma dell'esofago. - XI: Neurosi dell'esofago. - XII: Alterazioni di sede e di volume dello stomaco. - XIII: Ernie diaframmatiche. - XIV: Achilia gastrica. - XV: Gastriti e gastroduodeniti. - XVI: Esofago-gastropatie da sostanze caustiche. - XVII: Sifilide dello stomaco. - XVIII: Ulcera dello stomaco e del duodeno. - XIX: Tumori dello stomaco. - XX: Carcinoma dello stomaco. - XXI: Perigastriti e periduodeniti croniche. - XXII: Stasi duodenale o stenosi da posizione del duodeno. - XXIII: Neurosi gastriche. - XXIV: Dispepsie intestinali. - XXV: Infiammazioni intestinali. - XXVI: Appendicite. - XXVII: Tubercolosi intestinale. - XXVIII: Linfogranuloma maligno dell'intestino. - XXIX: Sifilide dell'intestino. - XXX: Attinomicosi intestinale. - XXXI: Affezioni vascolari dell'intestino. - XXXII: Stenosi e occlusione dell'intestino. - XXXIII: Tumori dell'intestino tenue e del crasso. - XXXIV: Alterazioni di posizioni e di forma dell'intestino. - XXXV: Proctiti e periproctiti. - XXXVI: Tumori del retto. - XXXVII: Prolasso del retto. - XXXVIII: Emorroidi. - XXXIX: Ragadi anali. - XL: Infestazione da cestodi. - XLI: Infestazione da nematodi. - XLII: Infestazioni da trematodi. - XLIII: Neurosi intestinali. - XLIV: Colite muco-membranosa. - XLV: La stitichezza abituale. - XLVI: Peritoniti acute.* -

XLVII: Polisierosite (Poliorromenite). - XLVIII: Tumori e cisti del peritoneo e dei tessuti retroperitoneali. - IL: Ittero. - L: Insufficienza epatica. - LI: Stasi portale. - LII: Alterazioni circolatorie del fegato. - LIII: Processi regressivi del fegato. - LIV: Glicogenosi epatica di Gierke. - LV: Epatiti acute e subacute diffuse. - LVI: Atrofia giallo-acuta del fegato. - LVII: Epatiti croniche diffuse. - LVIII: Cirrosi epatica atrofica di Morgagni-Laennec. - LIX: Epatocolangiti croniche. - LX: Pseudoneurosi epatiche. - LXI: Ascessi del fegato. - LXII: Sifilide del fegato. - LXIII: Tubercolosi del fegato. - LXIV: Parassiti del fegato, l'echinococco del fegato. - LXV: Tumori del fegato. - LXVI: Malattie dei vasi sanguigni del fegato. - LXVII: Colecistite. - LXVIII: Angiocolite. - LXIX: Colelitiasi. - LXX: Tumori delle vie biliari. - LXXI: Colecistoptosi e colecistoatonia. - LXXII: Discinesie biliari. - LXXIII: Tubercolosi delle vie biliari. - LXXIV: Parassiti delle vie biliari. - LXXV: Achilia pancreatica. - LXXVI: Necrosi acuta del pancreas. - LXXVII: Pancreatiti acute. - LXXVIII: Pancreatiti croniche. - LXXIX: Tumori del pancreas. - LXXX: Calcolosi pancreatica. - LXXXI: Cisti e pseudocisti del pancreas. - LXXXII: Sifilide del pancreas. - LXXXIII: Tubercolosi del pancreas. - LXXXIV: Pancropatia fibrocistica.

JOHNSON, C. A. - **The Johnson recording oscillometer. Its use in the study of arterial circulation.** A vol. in-8, of VIII-112 pages, with 71 figures. Pergamon Press, Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 30.

The Johnson recording oscillometer describes a new instrument used for oscillography, its sensitivity and its accuracy, and indicates its present and potential usefulness in experimental and clinical medicine. Among the many features covered are: a detailed analysis of the calibrated arterial volume pulse anywhere in the extremities, the temporal artery, and intraorbital tissues; recordings of the arterial blood pressure in all four extremities of human adults which illustrate that marked differences of blood pressure can be present in different extremities of the same individual; and a study of the medical management of occlusive arterial disease of the extremities with marked subjective improvement in the patient and objective data showing marked improvement of the arterial circulation in the affected extremity. *The Johnson recording oscillometer* can be used to record the systolic blood pressure in the arms and legs; the diastolic pressure in the arms and legs, the temporal artery, and intraorbital tissues; the arterial volume change per heart beat or per minute in the extremities, the temporal arteries, and the intraorbital tissues; and the increased size of the adult skull with each heart beat. By giving a timed, calibrated arterial volume pulse it provides a method of study of the arterial circulation. This in turn provides data on the degree of arterial impairment. Serial studies can be made following treatment to determine the adequacy of the treatment and the degree of improvement from various forms of treatment. The arterial volume pulse of the intraorbital tissues has never been measured before, and should form the basis of study for the many problems of opthalmology. The degree of enlargement of the human skull has also never been measured before and this should provide a method of study in the importance of this phenomena in human development from infancy to old age and to the many clinical conditions related to this phenomena. This book is of the greatest importance for its description of entirely new measurement techniques, and for the increased knowledge they will give to those who study arterial circulation.

CONTENTS. - *I: The Jonhson recording oscillometer. - II: Characteristics of the Johnson recording oscillometer. - III: The arterial pressure pulse and the arterial volume pulse. - IV: Arterial blood pressure. - V: The recording of the arterial volume pulse from the fingers and toes. - VI: The recording and calibration of the arterial volume pulse from anywhere in the extremities, except the fingers and toes. - VII: Treatment of atherosclerosis obliterans with massage. - VIII: The arterial volume pulse from the human brain. - IX: The arterial volume pulse from the intraorbital tissues. - X: The arterial volume pulse from the temporal artery. - XI: The arterial volume pulse taken over the forehead. - XII: Summary and conclusions.* - Bibliography.

LABORIT, H. et MORAND, P. - **Les destins de la vie et de l'homme.** Controverses par lettres sur des thèmes biologiques. Un vol. in-8, de 250 pages. Masson & Cie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.800.

Il n'est pas surprenant que les biologistes s'interrogent sur la nature de la vie, son développement et son avenir. Mais qu'ils fussent d'accord sur des questions où les faits sont besoin d'être interprétés, cela, certes, serait étonnant. La biologie est au carrefour d'avenues divergentes et nombreuses. Le grand public des gens cultivés a le droit à son tour d'interroger les spécialistes, car de leurs réponses dépendent, dans

une large mesure, la négation, la confirmation ou l'orientation des croyances de chacun. L'originalité de ce livre est d'avoir, sous une forme vivante, opposé deux biologistes dont les conclusions sont résolument contraires. Leurs doctrines les conduisent, sur les grands problèmes de la vie, de la philosophie, de l'art, de la morale, de la religion, à des pensées divergentes. « Nous avons, écrit l'un d'eux, tenté l'un et l'autre de prendre une connaissance générale de l'homme, dans l'espace qui lui est réservé sur cette terre et dans le temps ». Partis de l'étude des faits les plus élémentaires de la vie nous voici conduits par l'un vers des pensées sereines, orientées vers une sécurité intellectuelle qui éveille des espoirs. Le second, au contraire, de ces formes élémentaires et de l'évolution constatée, nous place presque dans le chaos d'une matière inorganisée, soumise aux chocs des atomes, aux créations et aux destructions anarchiques sans autres règles que des probabilités incertaines. L'intérêt du livre est là. Il est dans le fait que deux auteurs de bonne foi, amis, collègues, également compétents, ont échangé des lettres, comme jadis Platon faisait dialoguer ses disciples, 12 lettres et 9 réponses, qui forcent le lecteur à poser pour son propre compte les problèmes les plus actuels de la pensée contemporaine.

MANDLER, G. and KESSEN, W. - **The language of Psychology.** A vol. in-8, of XVIII-302 pages, with VIII tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,75.

This book offers an analysis of scientific language in psychology, tracing its development from the everyday vernacular to the formulation of explicit theories. It deals with such contemporary issues in philosophy and psychology as phenomenology, operationism, definition, induction, the nature of explanation, and the creation and structure of scientific theories. The authors emphasize recent developments in the logic and philosophy of science, and discuss the use of psychological findings and theory in an understanding of traditional philosophical problems.

CONTENTS. - I. The vocabulary of psychology. *I: The common language and the language of science. - II: The search for a psychological vocabulary. - III: A criterion for scientific terms. - IV: Sources of psychological terms:* 1. *The common language. - V: Sources of psychological terms:* 2. *Definitions. - VI: Sources of psychological terms:* 3. *Operations and reductions. - VII: The vocabulary of psychology: Review and summary.* - II. Theory in psychology. *VIII: Introduction to theory. - IX: The nature of psychological theories. - X: The protocol language of psychology. - XI: Explanation in psychology:* 1. *The problem of induction. - XII: Explanation in psychology:* 2. *The problem of deduction. - XIII: The sources and uses of explanatory systems. - XIV: Special problems in the language of psychology.* - Last words. References. Index of names. Index of subjects.

MONTALENTI, G. - **Compendio di Embriologia.** Ad uso degli studenti di Medicina. Terza Edizione. Un vol. in-8, di XVI-300 pagine, con 180 figure nel testo e XIV tavole fuori testo. Casa Editrice V. Idelson di E. Gnocchi, Napoli, 1959. Prezzo, rilegato, L. 4.000.

Le aggiunte più notevoli, che sono state apportate a questa Terza Edizione si riferiscono alle malformazioni derivanti dalle anomalie di sviluppo, e trovano luogo in appendice ai vari sistemi, regioni ed organi. Anche i paragrafi sui cicli ovarico e uterino e sulle anomalie del differenziamento del sesso sono stati aggiornati.

SOMMARIO. - I. Embriologia generale. *I: I fenomeni citologici della riproduzione. - II: La gametogenesi. - III: La fecondazione. - IV: La segmentazione. - V: La gastrulazione. - VI: Gli annessi embrionali. - VII: Problemi dell'Embriologia: uova a mosaico e uova regolative. - VIII: Problemi dell'Embriologia: gli organizzatori dello sviluppo. - IX: Problemi dell'Embriologia: gradienti e campi morfogenetici.* - II. Organogenesi. *I: Sviluppo del tegumento e dei suoi derivati. - II: Sistema nervoso e organi dei sensi. - III: Apparati digerente e respiratorio, faccia e cavità nasali. - IV: Scheletro e muscolatura. Celoma e sierose. - V: Apparato circolatorio. - VI: Apparato urogenitale.*

NANDI, S. - **Hormonal control of mammogenesis and lactogenesis in the C_3 H/He Crgl mouse.** A vol. in-8 (*University of California Publications in Zoology*, Vol. 65, N. 1), of 128 pages, with XVIII tables and XXIII plates. University of California Press, Berkeley, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,50.

CONTENTS. - I. General materials and methods. - II. Normal postnatal mammary gland development. - III. Effect of the removal of ovaries, adrenals, and/or pituitary on mammary gland development. - IV. Effect of replacement therapy. *I: Effect of ovarian hormones in doubly operated animals. - II: Effect of adrenocortical hormones in*

doubly and triply operated animals. - III: Effect of ovarian and adrenocortical hormones in doubly and triply operated animals. - IV: Effect of adenohypophysial hormones in doubly operated animals. - V: Effect of ovarian and adenohypophysial hormones in doubly and triply operated animals. - VI: Effect of ovarian, adrenocortical, and adenohypophysial hormones in doubly and triply operated animals. - V. Induction of lactogenesis in doubly and triply operated animals. - VI. Discussion of the hormonal control of normal mammary gland development. - VII. General summary and conclusions. - Literature cited. Tables. Plates.

SEWARD, G. H. - **Il sesso e l'organizzazione sociale.** Un vol. in-16 (della collezione *Universale Economica, Serie Saggi*), di 290 pagine, con 7 figure e XVI tabelle. Feltrinelli, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 500.

SOMMARIO. - *I: Criteri di orientamento. - II: La dinamica del comportamento sessuale. - III: Sesso e organizzazione sociale dai pesci ai mammiferi. - IV: Il comportamento sessuale dei roditori. - V: Cure materne nei mammiferi inferiori. - VI: Rapporti coniugali fra le scimmie e fra gli scimmioni. - VII: La famiglia nella società preumana dei primati. - VIII: La valutazione del sesso nelle società primitive. - IX: La posizione sociale in base al sesso. - X: Cambiamento del ruolo dei sessi nella cultura occidentale. - XI: Lo sviluppo sessuale nell'infanzia. - XII: Lo sviluppo sessuale nell'adolescenza. - XIII: Relazioni adulte fra i sessi. - XIV: Tramonto dell'attività sessuale. - XV: Le differenze fra i sessi. - XVI: Il sesso nella società postbellica.*

SMITH, R. C. - **Guide to the literature of the Zoological Sciences.** Fifth Edition. A vol. in-8, of x-204 pages. Burgess Publishing Company, Minneapolis, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,50.

The revised outline of the literature phases of the work of specialists in the Zoological Sciences represents a continuing effort to bring together the latest and best information on the subject. It bas been enlarged gradually in scope to make it more useful to a wide range of biologists and to make possible its use in connection with most institutions and libraries of higher learning, both in the U. S. and abroad. A special effort has been made to include helps or provide information to enable the many specialists working in isolated locations which lack library facilities, to keep reasonably abreast of developments in their areas of knowledge. This book is not a bibliography nor is it a complete list of references on any subject. It deals with the literature problems of the biologist in particular and endeavours to mention the more important, more useful or more recent helps and types of literature under suitable chapter and sectional headings. This is especially true in the selection of current periodicals (Chapter VI) and in the special literature field of taxonomic literature (Chapter VIII). The author has endeavoured to make this a guide to the literature in the broad field of the Zoological Sciences, not primarily to Entomology which has been the author's specialization but not his only interest. Actually the only Entomology sectional heading occurs under Bibliographies. This is justified by the special helps to the huge literature in this growing and expanding specialization. Future texts might include special literature in such other zoological science fields as Protozoology, Parasitology, Ornithology and Wild Life.

CONTENTS. - *I: Introduction and the literature problems of the scientist. - II: The mechanics of the library and book classifications. - III: Bibliographies of the Zoological Sciences. - IV: Abstract journals. - V: The form of bibliographies. - VI: The forms of literature. - VII: Preparation of a scientific paper. - VIII: Taxonomic indexes and literature. - IX: Library assignments.*

VAN TYNE, J. and BERGER, A. J. - **Fundamentals of ornithology.** A vol. in-8, of XII-624 pages, with 254 figures and III tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 11,75.

Begun by a man who had few peers among ornithologists and completed by a close friend and colleague, this book fills many needs; as a text for courses in ornithology; as a quick reference for information on all the families of birds; as a dictionary of ornithological terms; as a general reference for those interested in life history, taxonomy, and anatomy; as a summary of anatomical characters used in the classification of birds; and as a guide to ornithological literature. Emphasis throughout the book is on presenting comparative data from among the many families of world birds. A representative of every currently recognized family is illustrated in a series of 168 original pen and ink sketches made by George Miksch Sutton specifically for this book. Each chap-

ter is an up-to-date review of the subject matter, including recent advances in knowledge as well as pertinent historical background. The result is the most concentrated, fact-packed description of all bird families of the world ever compiled or published. This book offers the most complete glossary of ornithological terms since the publication in 1896 of Newton's *Dictionary of Birds*, summarizes concisely, for the first time, the anatomical features used in the classification of birds; contains one of the most thorough treatments of the breeding biology of birds ever presented in a single chapter; presents a critical discussion (with illustrations) and summary of the plumage of birds, which calls attention to errors and confusing points in the published literature; provides a modern review of: theories of bird behavior, voice and song in birds, bird distribution, and migration; lists pertinent references to books and periodicals at the end of each chapter; giving world-wide coverage of the best literature.

CONTENTS. - *I: Paleontology. - II: Anatomy. - III: Plumage and molt. - IV: Senses and behavior. - V: Voice and sound production. - VI: Bird distribution. - VII: Migration. - VIII: Flight. - IX: Food and feeding habits. - X: Breeding behavior. - XI: Social relations. - XII: Taxonomy and nomenclature. - XIII: The classification of world birds by families.* - Ornithological sources. Glossary. Index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques
Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften
Ciencias sociológicas y económicas

***. - **Correspondance Mercatorienne.** Publiée par M. VAN DURME avec le concours de la Fondation Universitaire de Belgique. Un vol. in-8, de 286 pages. De Nederlandsche Boekhandel, Anvers, 1959. Prix, broché, Francs b. 350.

Au témoignage de Walter Ghym, son ami et son premier biographe, Gérard Mercator entretenait une correspondance suivie avec les savants de son époque. Grâce à de patientes recherches, ont a eu la bonne fortune de découvrir une vingtaine de documents nouveaux émanant du célèbre géographe ou relatifs à lui ou à ses successeurs. L'auteur à retrouvé en outre les traces d'environ cent cinquante autres pièces mercatoriennes: souvent il lui fut possible d'en savoir le contenu. Comme la correspondance mercatorienne n'a paru que par fragments dans divers travaux et revues, parfois rares ou épuisés, et que trop souvent ces documents ont été publiés d'une façon défectueuse, il a été très opportun de réunir en un seul volume toutes les pièces mercatoriennes connues. Leur nombre se chiffre à ± 100 lettres écrites par Gérard Mercator, dont 33 signalées, décrites, analysées ou employées et 3 publiées par Averdunk dans la dernière biographie détaillée du géographe qui a paru en 1914, à environ 85 documents adressés au même Gérard et 35 pièces relatives à lui, à ses fils Arnold, Barthélemy, Rumold (ou émanant de ceux-ci) et à son petit-fils Jean. Ce travail permettra-t-il donc une appréciation plus exacte et plus précise du caractère, des idées et des travaux du célèbre géographe et de ses successeurs.

BEER, J. J. - **The emergence of the German dye industry.** A vol. in-8 (of the *Illinois Studies in the Social Sciences*, Vol. 44), of VIII-168 pages. The University of Illinois Press, Urbana, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,50.

CONTENTS. - *I: The founding of the aniline dye industry. - II: Hofmann and the scientific origins of coal tar colors. - III: The first man-made dyes. - IV: The decline of the French color industry. - V: The decline of dyestuffs manufacture in Great Britain. - VI: Beginning of dye manufacture in Germany and Switzerland. - VII: Influence of the University and the Polytechnical Institute. - VIII: The rise of the industrial research laboratory. - IX: Construction of a sales empire. - X: Ten dye industry and the German State. - XI: Cartel formation. - XII: The dye industry during and after the first world war. - XIII: Conclusion.* - Bibliography. Index.

BENNETT, L. - **Cronaca di Berlino, avamposto della** libertà. Traduzione di G. LUCIDI. Un vol. in-16, di 146 pagine, con 8 illustrazioni fuori testo. Editoriale « Opere Nuove », Roma, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 200.

La politica tedesca dell'URSS è stata determinata per quarant'anni dalla convinzione che « chi tiene la Germania tiene l'Europa ». La questione di Berlino si inserisce

in questo quadro. Il blocco di Berlino del 1948-1949 fu l'inevitabile risultato della incompatibilità tra gli alleati occidentali da una parte e l'Unione Sovietica dall'altra, nonchè del fermo proposito della cittadinanza di Berlino Ovest. In questo volumetto il lettore italiano può trovare un resoconto del blocco di Berlino, del comportamento della cittadinanza, dell'attività svolta col Ponte Aereo dalle potenze occidentali.

SOMMARIO. - *I: La tempesta si addensa. - II: Lascia o raddoppia. - III: Buio, freddo, fame. - IV: Miracolo in cielo. - V: Miracolo in città. - VI: Tutto il mondo aiuta. - VII: Vittoria di uomini e di macchine. - VIII: Nuovi timori, nuove speranze.*

BIASUTTI, R. - **Le razze e i popoli della Terra.** Volume Terzo: **Africa.** Con la collaborazione dei Proff. E. CERULLI, L. CIPRIANI, V. L. GROTTANELLI, A. MICHELI, N. PUCCIONI. Terza Edizione riveduta e aggiornata. Un vol. in-8, di VIII-722 pagine, con 563 illustrazioni nel testo (comprese XXI carte geografiche in nero e a colori), e X tavole a colori fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 9.000.

SOMMARIO. - Parte Quarta. **Africa.** *I: La preistoria africana* (R. BIASUTTI e A. MICHELI). - *II: Razze e culture attuali* (R. BIASUTTI). - *III: Bèrberi e Arabi nell'Africa mediterranea* (N. PUCCIONI). - *IV: I nomadi del Sahara* (N. PUCCIONI). - *V: Gli Etiopici settentrionali* (N. PUCCIONI e V. L. GROTTANELLI). - *VI: Gli Etiopici meridionali* (N. PUCCIONI e V. L. GROTTANELLI). - *VII: I popoli del Sudan occidentale* (V. L. GROTTANELLI). - *VIII: I popoli della Guinea settentrionale* (E. CERULLI). - *IX: I popoli del Sudan centrale* (R. BIASUTTI). - *X: I popoli del Sudan orientale: Nuba e Niloti* (R. BIASUTTI). - *XI: I Niloto-Camiti centrali e meridionali* (R. BIASUTTI). - *XII: I Bantu nord-orientali* (V. L. GROTTANELLI). - *XIII: I Bantu nord-occidentali* (V. L. GROTTANELLI). - *XIV: I Pigmei e Pigmoidi della foresta centrale* (L. CIPRIANI e V. L. GROTTANELLI). - *XV: I Bantu centrali* (V. L. GROTTANELLI). - *XVI: I Bantu meridionali* (V. L. GROTTANELLI). - *XVII: I Boscìmani* (*San*) (L. CIPRIANI). - *XVIII: Gli Ottentotti* (*Koi-Koin*) (L. CIPRIANI). - *XIX: Madagascar e l'oceano Indiano occidentale* (R. BIASUTTI). - Tavole. Elenco delle carte in nero e a colori nel testo.

EDSCHMID, K. - **Italien. Von Verona bis Palermo.** Eine Auswahl aus dem sechsbändingen Italienwerk. Ein Band in-8, von 424 Seiten, mit XL Photographien- W. Kohlhammer, Verlag, Stuttgart, 1957. Preis, geb., D.M. 14,60.

Italien ist seit alters das Land der Sehnsucht aller Deutschen. Nicht nur weil Landschaft und Menschen ganz anders sind, strömen jedes Jahr Hunderttausende von Reisenden dorthin, sondern weil in Italien die Geschichte langer Zeiten und vieler Völker sich abgespielt hat, Kulturen aufgeblüht und wieder vergangen sind und die Kunstwerke von den Etruskern bis zur Gegenwart locken. Man darf nicht einfach durch dieses Land reisen, man muss es vielmehr erleben. Zum Erleben gehört aber das Wissen um die Geschichte, um die Kultur und die Kunst. Niemand kann einem dieses Wissen so vermitteln wie Kasimir Edschmid, der aus einer unmittelbaren Liebe zu dem Land und seinen Menschen in der Arbeit eines ganzen Lebens sein Italienwerk geschaffen hat. Durch seine lebendige Gestaltung und seine dichterische Sprache zieht er jeden Leser in seinen Bann. In dem vorliegenden Auswahlband gibt Edschmid einen Ueberblick über ganz Italien, nicht zuletzt für Reisende, die zum ersten Mal diesem Erleben begegnen.

LESKY, E. - **Oesterreichisches Gesundheitswesen im Zeitalter des aufgeklärten Absolutismus.** Ein Band in-8 (*Archiv für österreichische Geschichte*, 122. Band, Oesterreichische Akademie der Wissenschaften), von VIII-228 Seiten. In Kommission bei Rudolf M. Rohrer, Wien, 1959. Preis, geh., ö.S. 82,50.

INHALT. - I. Staatliches und ständisches Gesundheitswesen. *I: Entstehung der Sanitäts-Hofdeputation. - II: Die Haupt-Medizinalordnung für Böhmen* (1753). - *III: Das Seequarantänegestz von* 1755. - *IV: Sanitäts-Hofdeputation, van Swieten und Wiener medizinische Fakultät. - V: Das Sanitätsnormativ von* 1770. - *VI: Die Auflösung der Sanitäts-Hofdeputation.* - II. Kameralismus und medizinische Polizei. - III. Einzelgebiete des Gesundheitswesens. *I: Die Pest. - II: Die Pocken. - III: Venerische Krankheit. - IV: Scheintod, Rettung und Begräbnis.* - IV. Drei habsburgische Leibärtze als Träger des österreichischen Protomedikats. *I: Gerard van Swieten. - II: Anton von Störck. - III: Joseph Andreas von Stifft.*

NICEFORO, A. - **Sociologia e altri scritti.** Un vol. in-8 (*Pubblicazioni della Facoltà di economia e commercio dell'Università di Roma*, Vol. n. XI), di 312 pagine. Dott. A. Giuffrè, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.500.

SOMMARIO. - *I: Schematiche linee di una sociologia generale in cinquanta paragrafi. - II: Rappresentazioni geometriche, aritmetiche e altre (pittoreschi appellativi, simboliche immagini, schematici prospetti) della personalità e della condotta dell'uomo in società. - III: L'Io-società e l'Io-biologico (contributo allo studio della personalità e della condotta). - IV: Che cosa è l'uomo « normale »? - V: Agli albori della statistica medica. - VI: Altre pagine del* « Profilo di una statistica biologica » (1932-1934). - *VII: Il numero e lo stile; esame statistico di documenti letterari. - VIII: L'immagine e il cinematografo nella presentazione di statistiche demografiche e sanitarie. - IX: Che cosa è una « geniologia »?.*

POMPILJ, G. e DALL'AGLIO, G. - **Piano degli esperimenti.** Un vol. in-8 (della *Serie di statistica, teoria e applicazioni*, vol. 11), di VI-132 pagine, con XLII tabelle. Edizioni Scientifiche Einaudi, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.500.

SOMMARIO. - I. Introduzione. *I: Fattori sperimentali, fattori sub sperimentali, fattori di stratificazione e caso. - II: Utilizzazione dei risultati sperimentali.* - II. Elaborazione probabilistica dei risultati sperimentali. *III: Analisi delle medie. - IV: Analisi della varianza e della co-varianza. - V: Analisi delle frequenze.* - III. Le disposizioni. *VI: Disposizioni complete. - VII: Disposizioni ridotte. - VIII: Disposizioni incomplete.* - Bibliografia.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Petit Larousse.** Dictionnaire encyclopédique pour tous. Un vol. in-8, de 1800 pages sur deux colonnes, avec 5130 illustrations en noir, CXIV cartes en noir, 48 pages en couleurs, dont 20 hors-texte cartographiques et un Atlas en couleurs de la France, de la Belgique et de la Suisse. Librairie Larousse, Paris, 1959. Prix, relié, FF 3.000.

Le *Nouveau dictionnaire de la Langue Française*, publié par Pierre Larousse en 1856, fut le premier d'une longue série de dictionnaires et de recueils encyclopédiques d'où devait naître, en 1906, le *Petit Larousse illustré* auquel succéda, en 1924, le *Nouveau Petit Larousse illustré*. Voici maintenant un refonte totale de ce dernier: le *Petit Larousse* dictionnaire moderne pour l'homme moderne, héritier de plus de cinquante ans d'expérience, de méthode et de documentation. Une technique originale de mise en page a permis, sans accroître le nombre de pages, d'augmenter considérablement les développements encyclopédiques et le nombre des illustrations qui sont cinq-mille deuxcent. Imprimé en offset, il bénéficie d'une incomparable netteté des reproductions, même de petit format. Les caractères ont été choisis pour leur extrême lisibilité. De conception et de présentation nouvelles, agréable à consulter et à parcourir, le *Petit Larousse* tient compte des dernières modifications politiques, administratives, judiciaires, constitutionnelles, aussi bien que des mots de la technique ou de la langue familière entrée récemment dans l'usage, et des biographies les plus actuelles. Une cartographie entièrement originale, de très nombreux portraits et reproductions d'oeuvres d'art, des exemples et des définitions inspirés des grands auteurs contemporains, enfin les pages des citations latines et étrangères les plus courantes, coucourrent à faire du *Petit Larousse* un livre utile par excellence. Le *Petit Larousse* est un livre d'usage universel dans des domaines aussi variés que l'orthographe, la grammaire, la littérature, l'art, l'histoire, la géographie, les sciences, etc. Il accroît notre vocabulaire, précise nos idées par ses définitions, nous épargne mille erreurs de langage ou de pensée. L'homme d'affaires a son fichier, la ménagère son livre de cuisine, le pharmacien son Codex, l'enfant ses livres de classe. Chacun a son *Petit Larousse*, dont la spécialité est de n'en avoir pas, puisqu'il est, à proprement parler, universel.

ALIGHIERI, D. - **La Divina Commedia.** Commentata da F. MONTANARI. Tre vol. in-8, di 382, 414 e 450 pagine rispettivamente. Edizioni « La Scuola », Brescia, 1959. Prezzo dei tre volumi, non rilegati, L. 950, L. 950, e L. 1.050 rispettivamente.

Un'altra edizione della Divina Commedia? Sì. È fra le tante una delle migliori per il Commento di Fausto Montanari, che è minuzioso, in quanto non lascia nulla di incerto, ma ad uno stesso tempo chiaro e stringato: chiaro perchè esposto in forma piana e non cattedratica; stringato, perchè non appesantito da eccessiva e stancante erudizione. Un commento che dice l'essenziale di quanto va detto e col cui ausilio la comprensione del Poema diventa agevole anche al lettore impreparato.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres, *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

***. - **I presocratici.** Frammenti e testimonianze. Vol. I: **La filosofia ionica. Pitagora e l'antico pitagorismo. Senofane. Eraclito. La filosofia eleatica.** Introduzione, traduzione e note di A. PASQUINELLI. Un vol. in-8 (della collezione *Classici della Filosofia*, Vol. III), di XXXVI-438 pagine. Giulio Einaudi Editore, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 4.000.

I frammenti dei presocratici sono più che semplici testimonianze e documenti storici di una cultura. Il fatto di essere la base e l'origine della filosofia occidentale non basta a spiegare il fascino che essi esercitano sul lettore. Sono pochi i testi nella storia della filosofia che esprimano con tanta forza la spontaneità e la vocazione del filosofare: in essi la filosofia non è ancora diventata genere, specializzazione, nasce direttamente, come esigenza profonda, dal contatto delle cose. Dallo stupore — dice Platone — suscitato dalle cose. Si è ancora nella zona indistinta in cui poesia e filosofia sgorgano dalla stessa fonte e per un certo tratto mischiano le acque. « La presente traduzione vuol essere un invito ad una nuova lettura dei frammenti dei presocratici e delle testimonianze sul loro pensiero e la loro epoca, offrendo ad un più vasto pubblico la possibilità di accostarsi direttamente al testo e di ascoltare e di intendere la parola e l'esperienza dei primi filosofi del mondo occidentale ». Seguendo questo intento, esplicitamente dichiarato nella sua bella e illuminante prefazione, Angelo Pasquinelli ci ha dato una raccolta il più possibile organica dei presocratici, basandosi essenzialmente sui *Fragmente der Vorsokratiker* (1951) del Diels-Kranz ma tenendo naturalmente conto di tutte le parziali edizioni dei vari filosofi e della vasta letteratura moderna intorno ad essi. Cercando che essa fosse soprattutto leggibile, la traduzione è stata tuttavia tenuta il più possibile aderente al testo, mentre il copioso commento, rinunciando ad essere meramente esplicativo, presenta i vari problemi storici e interpretativi, accennando alle più importanti soluzioni, e soprattutto inquadra e interpreta frammenti e testimonianze in modo che più individuata ne risulti la figura del filosofo.

SOMMARIO. - *I: La filosofia ionica* (*Talete, Anassimandro, Anassimene*, Appendice: *La cosmologia ebdomadica*). - *II: Pitagora e l'antico pitagorismo* (*Pitagora, antichi pitagorici, Ippaso, Alcmeone, Epicarmo* (*dai frammenti*)). - *III: Senofane.* - *IV: Eraclito.* - *V: La filosofia eleatica* (*Parmenide, Zenone, Melisso*). - Note. Tabelle di concordanza.

APOSTEL, L., JONCKHEERE, A. R. et MATALON, B. - **Logique, apprentissage et probabilité.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique Internationale, Études d'épistemologie génétique*), de 186 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 900.

SOMMAIRE. - Première Partie: Logique et apprentissage. I. Comportement et logique. *I: Sommaire.* - *II: Introduction.* - *III: La conduite classificatrice.* - *IV: La*

conduite de mise en relation. - V: La conduite de jugement. - VI: La conduite d'inférence. - VII: Les constantes logiques. - VIII: Pensée et apprentissage. - II. Les lois de l'apprentissage. - III. Apprentissage et logique. *I: L'apprentissage de la conduite classificatrice. - II: Les théories de l'apprentissage dans leur application à la relation. - III: La théorie des ensembles, son interprétation psychologique et son équivalence avec l'existence ou l'inexistence de certains schèmes classificateurs et ordonnateurs. - IV: Les conséquences, du point de vue de la théorie de l'apprentissage, des propriétés précédentes. - V: L'apprentissage de la conduite de croyance et d'inférence. - VI: La structure des opérateurs d'apprentissage.* - Deuxième Partie. Modèles stochastiques et apprentissage. *I: L'inadéquation des critères d'apprentissage. - II: Probabilité et apprentissage. - III: Modèles stochastiques et schémas d'urnes. - IV: Relation avec d'autres modèles. - V: Modification des modèles d'urnes. - VI: Relation avec les modèles exprimés en termes d'opérateurs. - VII: L'interprétation des processus stochastiques. - VIII: Signification des opérateurs commutatifs. - IX: Moments des probabilités. - X: Estimation des paramètres. - XI: Critères d'ajustement.* - Troisième Partie. Note sur les modèles d'apprentissage. - Bibliographie.

STEBBING, L. S. - **Philosophy and the Physicists.** A vol. in-8, of XVI-296 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,65.

L. Susan Stebbing's *Philosophy and the Physicists* presents a leading philosopher's view of the human implications of modern discoveries in the physical sciences. Mrs. Stebbing writes with a profound knowledge of physics as she examines the prevailing interpretations of modern physical discoveries as represented by the writings of Sir James Jeans and Sir Arthur Eddington. Both James and Eddington were, of course, physicists, but their widely read expositions of new discoveries in their field have had a profound influence on the philosophical outlook of the intelligent general reader. With humor and insight, Professor Stebbing reexamines the prevailing notions of man's «smallness» and «helplessness» vis-a-vis the largeness and inscrutibility of the universe and discusses the philosophical problems involved in discarding Laplacean determinism and the 19th century «billiard ball» view of matter.

CONTENTS. - I. The alarming astronomers. *I: The common reader and the popularizing scientist. - II: The escape of Sir James Jeans.* - II. The physicist and the world. *III: «Furniture of the earth». - IV: «The symbolic world of physics». - V: The descent to the inscrutable. - VI: Consequences of scrutinizing the inscrutable.* - III. Causality and human freedom. *VII: The nineteenth-century nightmare. - VIII: The rejection of physical determinism. - IX: Reactions and consequences. - X: Human freedom and responsibility.* - IV. The changed outlook. *XI: Entropy and becoming. - XII: Interpretations.* - Index.

WHITTAKER, E. - **From Euclid to Eddington. A study of conceptions of the external world.** A vol. in-8, of X-212 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,53.

This book is a philosophical study of the changing conceptions of the external world forced upon us by the revolutionary discoveries in physics and mathematics of recent times. It traces the development of theories in natural philosophy from the rediscovery of Euclid by western scholars to the present time. The conceptual frame of classical physics is presented, but the major emphasis of the work is on the inadequacy of these concepts and on our attemps to understand the nature of the universe according to the signposts supplied by modern physical discoveries, relativity, non-Euclidean geometry, space curvature, the expanding universe, wave mechanics, quantum physics, electron spin. The presentation is non-mathematical, since it was Whittaker's explicit purpose «to disengage the essential ideas from the intrincacy of the mathematical presentation». Thus, the work can be ready by the scientifically-informed layman, as well as by physicists, mathematicians and philosophers to whom it is primarily addressed. The work is divided into five parts: I. Space, Time, and Movement. II. The concepts of classical Physics. III. The concepts of General Relativity. IV. The concepts of Quantum Mechanics. V. The Eddingtonian Universe. Chapters include: The mathematical properties of space, Immersion and curvature of spaces, Public time and the velocity of light, Inertial systems, The principle of relativity, Postulates of impotence, The Lorenz transformation, Thermal energy, Unification in Physics, Momentum and energy in relativity, The principle of equivalence, The curvature of space-time, The Mach-Einstein doctrine, The origins of the Quantum Theory, Terms and energy levels, The uncertainty principle, Physics and non-commutative algebra, Models of electron-spin, Spin and statistics, The exclusion principle, Exchange interaction, Eddington's principles, The Einstein world, Pure numbers, The origin of proper-mass, The fine structure constant.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

SELFRIDGE, R. G. and MAXFIELD, J. E. - **A table of the incomplete elliptic integral of the third kind.** A vol. in-8, of XIV-806 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,50.

Dover Publications has published a new mathematical tool for engineers, physicists and applied mathematicians in *A Table of the Incomplete Elliptic Integral of the Third Kind.* The complete six place table, first of its kind, was prepared under the auspices of the Research Department, U. S. Naval Ordnance Test Station, by R. G. Selfridge and J. E. Maxfield. The table was originally computed to solve the specific problem of surface areas of geometric bodies which can be expressed only in terms of the incomplete elliptic integral of the third and lower kinds. Applied mathematicians, physicists, and engineers will find this table of inestimable value in problems where the surface area of geometrical bodies can only be expressed in terms of the incomplete integral of the third and lower kinds; problems in areo-, fluid-, thermodynamics involving processes where non-symmetrical repetitive volumes must be determined; problems dealing with the motion of the spherical pendulum and related mechanisms; various types of seismological problems; problems of magnetic potentials due to circular current; problems concerning the gravitational potential of a uniform circular disk; and problems in many other fields and areas in which the incomplete elliptic integral of the third kind appears in the solution. Calculations were made on an IBM TYPE 704 Calculator and verified both by an echo-checking process and by means of a check integral at the completion of each value of alpha.

VON KRBEK, F. - **Eingefangenes Unendlich. Bekenntnis zur Geschichte der Mathematik.** 2. Auflage. Ein Band in-8, von IV-332 Seiten, mit 129 Abbildungen. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1954. Preis, geb., D.M. 22.

INHALT. - I. Streifzüge in die Vergangenheit. *I: Man soll über dem Gedanken den Denker nicht vergessen! - II: Entfesselte Zeit. - III: Das Tagebuch eines Mathematikers. - IV: Die Geburt einer Uebergeometrie. - V: Wie im Mittelalter! - VI: Der Kampf zwischen Titanen. - VII: Das Rätsel Genie.* - II. Pythagoras Würde Staunen. *I: Das ABC der ältesten Kulturvölker: Aegypter, Babylonier, Chinesen. - II: Ein Sprung im Alphabet: die Griechen. - III: Die Geschichte vom Nichts. - IV: Wüstensöhne werden Wissenschaftler. - V: Magie der Formel. - VI: Götterdämmerung. - VII: Versagt das Denken?* - III. Der Ueberholte Euklid. *I: Feldmessen in Aegypten, Babylonier und China. - II: Der homo geometres erscheint. - III: Ein Blick genügt. - IV: Die Figur der Braut. - V: Gleichklang von Figur und Formel. - VI: Mehr ist weninger. - VIII: Was immer noch besteht, selbst wenn die Form vergeht.* - Quellennachweis. Namenverzeichnis.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Fortschritte der Arzneimittelforschung.** Vol. I. Herausgegeben von E. JUCKER. Ein Band in-8, von 608 Seiten, mit 60 Figuren und CXXIV Tabellen. Birkhäuser Verlag, Basel, 1959. Preis, geb., Fr. suisses 68.

Der vorliegende Band ist der erste in der neuen Reihe *Fortschritte der Arzneimittelforschung*, mit welcher ein Organ geschaffen wurde, worin grössere Uebersichtsreferate über aktuelle Gebiete der pharmazeutischen Forschung orientieren. Die vorerst jährlich in Fortsetzung erscheinenden Bände bilden zusammen ein Ganzes, sind aber einzeln in sich abgeschlossen. Die Arzneimittelforschung befindet sich in stürmischer Entwicklung, und es fällt dem einzelnen, sei er Chemiker, Physiologe, Pharmakologe oder Arzt, immer schwerer, die von ihm selbst nicht bearbeiteten Gebiete zu überblicken und den Kontakt mit ihnen nicht zu verlieren. Seine Arbeit zwingt ihn zur Konzentration auf die eigene Forschungsrichtung und notgedrungenerweise zur Vernachläs-

sigung der übrigen Zweige. Obwohl die pharmazeutische Forschung verschiedene Gebiete der Wissenschaft umfasst (Chemie, Pharmakologie, Biologie, Toxikologie, Medizin usw.), stellt sie doch eine Einheit dar, die nicht in einzelnen Bruchstücken erfasst werden kann; für den aktiven Forscher sind es in erster Linie die Uebersichtsreferate, die es ihm ermöglichen, den Kontakt mit der gesamten Forschung zu behalten und sich über neue Entwicklungen zu orientieren. Die zurzeit vorhandenen Publikationsorgane bestehen aus den bekannten Zeitschriften einerseits und den Monographien und Handbüchern andererseits. Die neue Reihe *Fortschritte der Arzneimittelforschung* soll sowohl chemische als auch pharmakologisch-klinische Aspekte berücksichtigen und die Lücke zwischen den Zeitschriften und den Monographien schliessen. In jedem Band der Reihe sollen ausser den erwähnten Uebersichtsartikeln auch Arbeiten erscheinen, in denen systematisch das gesamte bisherige Erfahrungsmaterial über die Zusammenhänge zwischen Struktur und Wirkung einzelner Gruppen von Heilmitteln von anerkannten Fachleuten behandelt wird. Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ermöglicht ein gezielteres Arbeiten und kann dem auf dem pharmazeutischen Gebiet wissenschaftlich Tätigen Anregungen für seine eigenen Untersuchungen und für die Planung neuer Forschungsreihen vermitteln.

INHALT. - *I: Die Ionenaustauscher und ihre Anwendung in der Pharmazie und Medizin* (von J. BÜCHI). - *II: Cholesterol and its relation to atherosclerosis* (by TSUNG-MIN LIN and K. K. CHEN). - *III: Die Chemiotherapie der Wurmkrankheiten* (von H.-A. OELKERS). - *IV: Neuere Aspekte der chemischen Anthelminticaforschung* (von J. BALLY). - *V: Das Placeboproblem* (von H. HAAS, H. FINK und G. HÄRTFELDER). - *VI: Stereochemical factors in biological activity* (by A. H. BECKETT). - *VII: Eine Uebersicht der neueren Arzneimittel aus den letzten fünf Jahren* (von W. KUNZ).

BASOLO, F. and PEARSON, R. G. - **Mechanisms of inorganic reactions. A study of metal complexes in solution.** A vol. in-8, of XII-426 pages, with 70 figures and LXX tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 11,75.

Reflecting the recent outburst of activity, both academic and industrial, in inorganic chemistry, this book brings together the most modern theories on the mechanisms of substitution reactions of metal complexes, oxidation-reduction reactions, and metal ion catalysis. It offers a thorough treatment of the crystal field theory of metal-ligand bonding. The only book exclusively devoted to reaction mechanisms in inorganic chemistry, it contains a study of the structural and thermodynamic stages, and it emphasizes the kinetic and mechanistic features of inorganic reactions. Some elementary material is included, but the reader should be familiar with coordination chemistry, stereochemistry, and reaction kinetics.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: The theory of the coordinate bond. - III: Substitution reactions of octahedral complexes. - IV: Substitution reactions of square complexes. - V: The stereochemistry of substitution reactions of octahedral complexes. - VI: Isomerization and racemization reactions. - VII: Oxidation, reduction reactions. - VIII: Catalytic effects of coordination compounds. - IX: Miscellaneous topics.* - Author index. Subject index.

BOHR, N. - **Atomphysik und menschliche Erkenntnis.** Ein Band in-8, von VIII-104 Seiten, mit 8 Abbildungen. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1958. Preis, geb., D.M. 9,40.

Der Name Niels Bohr ist von den Anfängen der modernen Atomphysik bis zu den derzeitigen Ergebnissen mit jener Entwicklung verbunden, die unsere Umwelt so entscheidend verändert hat. Aus diesem Wissen um das Atom werden die Gedanken und Mahnungen, die er in diesem Buch niedergelegt hat, überzeugend und eindringlich an uns herangetragen. Wir erkennen, wie schwierig der Weg zum Atom war und wie erfolgreich schliesslich die Physiker Ordnung in unsere Vorstellungen von der Materie gebracht haben. Diese Veränderungen in der Physik sind nicht ohne Einfluss auf die Grundzüge naturwissenschaftlicher Erkenntnis geblieben. Aber die Auswirkungen gehen über diesen Rahmen weit hinaus, sie berühren das Wesen menschlicher Erkenntnis überhaupt. Niels Bohr gibt auf viele Fragen eine Antwort. Mit seinen Gedankengängen müssen wir uns auseinandersetzen.

INHALT. - *I: Licht und Leben. - II: Biologie und Atomphysik. - III: Erkenntnistheoretische Fragen in der Physik und die menschlichen Kulturen. - IV: Diskussion mit Einstein über erkenntnistheoretische Probleme in der Atomphysik. - V: Einheit des Wis-*

sens. - VI: Die Atome und die menschliche Erkenntnis. - VII: Die Physik und das Problem des Lebens.

BRADDICK, H. J. J. - **Die Physik des experimentellen Arbeitens.** Übersetzung aus dem Englishen: **The Physics of experimental Method.** Ein Band in-8 (*Hochschulbücher für Physik*, Band 33), von 384 Seiten, mit 148 Abbildungen, und XXXXVIII Tafeln. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 28.

An vielen Universitäten in der ganzen Welt haben sich in den letzten Jahren Vorlesungen über die Physik des experimentellen Arbeitens ihren festen Platz erworben. Je mehr sich unsere Kenntnis von physikalischen Tatsachen und Gesetzmässigkeiten erweiterten, um so vielfältiger wurden die Versuchsverfahren. Da jedoch dem Studenten nicht mehr Zeit zur Verfügung steht, ist es unausbleiblich, dass die neuen Erkenntnisse bei weitem im Vordergrund stehen und er beim Beginn eigener Untersuchungen grosse Schwierigkeiten bei der Planung der Experimente findet. Eben diese Schwierigkeiten zu verringern, ist die Absicht des Verfassers, der die Grundprinzipien der Versuchstechniken und des Experimentierens erläutert. Ebenso werden mathematische Verfahren ausführlich behandelt und zahlreiche Hinweise auf Spezialliteratur gegeben.

INHALT. - *I: Einführung. - II: Fehler und Weiterbehandlung von Versuchsergebnissen. - III: Mechanischer Aufbau. - IV: Konstruktionswerkstoffe. - V: Vakuumtechnik. - VI: Elektrische Messungen. - VII: Elektronische Geräte. - VIII: Optik und Photographie. - IX: Die natürlichen Grenzen der Messungen. - X: Einige Arbeitsverfahren der Kernphysik.* - Literaturverzeichnis. Sachverzeichnis. Verzeichnis der Tafeln.

BROWN, S. C. - **Basic data of plasma physics.** A vol. in-8, of VIII-336 pages, with 336 figures and XX tables. Published jointly by The Technology Press of The Massachusetts Institute of Technology and John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

This book presents the fundamental data for plasma physics which will be necessary for an understanding of any work in gas discharges, plasma physics, the plasma in controlled thermonuclear devices, upper atmospheric research, including satellites, insofar as ionization processes are important. The whole emphasis of the book is on the fundamental processes with the necessary data and background information given in the form of graphs and tables. Devices are discussed only as illustrations of the fundamental physics of the motion of charged particles.

CONTENTS. - *I: Elastic-collision cross sections. - II: Charge-transfer cross sections. - III: Diffusion and mobility. - IV: Inelastic collisions of electrons. - V: Diffusion, controlled breakdown. - VI: Electron attachment. - VII: Breakdown controlled by electron attachment. - VIII: Recombination. - IX: Secondary electron emission. - X: Breakdown controlled by secondary electron emission. - XI: The second Townsed coefficient. - XII: D-C breakdown. - XII: The corona discharge. - XIV: Glow discharges. - XV: Steady state microwave discharges. - XVI: Arc discharges.* - Author index. Subject index.

HARGREAVES, F. J. - **La misura dell'universo.** Traduzione dall'inglese di M. ZAPPA. Un vol. in-8 (della collezione *Avventure del pensiero*, Vol. CVII), di 224 pagine, con 32 figure nel testo e XVIII tavole fuori testo. Valentino Bompiani, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.200.

L'attuale concezione dell'Universo quale ci viene proposta non solo dall'astronomia ma dalla teoria della relatività e da altre discipline, rappresenta una delle immagini più appassionanti che la scienza odierna ci offre. Dai tempi in cui l'uomo si riteneva al centro di un cosmo geometricamente definito, riducibile a misura umana, siamo pervenuti alle teoria odierne e alla serie di ipotesi vertiginose su di un Universo dalle inimmaginabili dimensioni, dinamicamente aperto ad una espansione continua. Questo libro non si occupa specificamente delle teorie sulla origine, la natura e il futuro del nostro Universo: spiega invece al lettore in termini piani, concreti e comprensibili, tutti i metodi che sono stati elaborati per esplorare e misurare l'Universo, i ragionamenti seguiti nell'interpretare i risultati delle osservazioni, le ipotesi da cui i ragionamenti sono partiti e il modo in cui sono state convalidate. È la storia, romanzesca ed esatta ad un tempo, di una serie di scoperte che hanno messo l'uomo in grado di dare una misura allo smisuratamente grande.

SOMMARIO. - *I: Le idee antiche e le idee moderne. - II: Il Sistema Solare in scala. - III: Come si trova la scala del Sistema Solare. - IV: La distanza delle stelle. - V: Gli ammassi stellari in movimento e il principio di Doppler. - VI: Metodi indiretti per misurare*

le distanze delle stelle. - VII: Alcune parole riassuntive sul Sistema Galattico. - VIII: Le « nebulose bianche ». - IX: Si esplorano le profondità dello spazio. - X: I grandi riflettori. - XI: Le ultime scoperte. - XII: L'universo è finito o infinito? - XIII: Conclusione.

HUBBLE, E. - **The realm of the nebulae.** A vol. in-8, of XIV-208 pages, with 16 figures, VIII tables and XIV plates. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,50.

With scientists on both sides of the Iron Curtain racing to launch a manned space vehicle, it is astonishing to be reminded that the true nature of the outer universe was not known until 1924. In that year, scientists discovered that « nearby sub-units of the Milky Way » were actually an infinitude of distant galactic systems. The discovery got little public attention at the time. Today, with space travel an imminent reality, such a discovery would certainly be front page news. The story of this important scientific breakthrough is told by one of its leading participants in Edwin Hubble's *The Realm of the Nebulae*. Beginning in 1924, when the famous telescope on Mt. Wilson revealed the nebulae to be separate « island universes », Hubble used the instrument to examine the distant reaches of a cosmos that had been shown to be may times larger than previously conceived. The book gives a running account of the great astrophysical advances of this century. Illustrated with diagrams and telescopic photographs, it describes the fascinating methods used to discover new facts about man's ultimate frontier. First published in 1936, the book is the latest in Dover Publications' series of inexpensive reprints of outstanding works in the field of astronomy.

CONTENTS. - *I: The exploration of space. - II: Family traits of nebulae. - III: The distribution of nebulae. - IV: Distances of nebulae. - V: The velocity-distance relation. - VI: The local group. - VII: The general field. - VIII: The realm of the nebulae.* - Index.

RILEY, C. M. - **Our mineral resources. An elementary textbook in economic Geology.** A vol. in-8, of X-338 pages, with 102 text-figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,95.

This book is unique in that it offers an elementary approach to a subject most often taught at a college senior or graduate level. With a minimum use of scientific terminology, it presents a great amount of scientific theory and useful fact. The book summarizes the most modern knowledge about where and how our valuable mineral resources are formed by nature, and discusses some new deposits described only in the most recent literature. It also offers some non-geological background material, such as the technological uses of minerals, prospecting methods and world production, which provide the beginner with an appreciation of minerals and their importance to mankind. The book contains an extensive glossary, an up-to-date list of references, current statistics, and numerous illustrations.

CONTENTS. - I. Metallic minerals. *I: Principles of ore deposition. - II: Iron. - III: Aluminum. - IV: Copper. - V: Lead and zinc. - VI: Tin and tungsten. - VII: Gold and silver. - VIII: Nickel, chromium, and platinum. - IX: Uranium and vanadium. - X: Miscellaneous metals.* - II. Nonmetallic minerals. *XI: Ground water. - XII: Coal. - XIII: Petroleum. - XIV: Rock and mineral building materials. - XV: Minerals for chemical uses. - XVI: Gems and gemstones. - XVII: Miscellaneous nonmetallic minerals.* - Appendices. *I: Glossary. - II: List of chemical elements. - III: Geologic Time scale. - IV: List of the ore minerals of various metals. - V: List of valuable nonmetallic minerals. - VI: General references.* - Index.

SHAW, E. B. - **Anglo-America: a regional Geography.** Cartography by J. MAC FARLAND. A vol. in-8, of VIII-480 pages, with many figures and carts. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,75.

With the purpose of clearly showing the relationships between regional land use and the actual geographic environment, the author first describes regional physical features, and then concentrates on analyzing regional activities. He has focused most of his attention on Anglo-America, but also has included chapters on Greenland, Danish America, and an overview of the entire continent of North America. Believing that regional teaching should be introduced through the simplest of regions, Dr. Shaw starts with an island (Greenland), and leads gradually to more complex regions. As a means of stimulating study, he has used comparison and contrast among various areal divisions, for example, between the Corn Belt and the Cotton Belt, and between the Willamette Valley and the Puget Sound Trough. The boundaries of several regions

are delineated, and references and questions follow each chapter. By emphasizing geographic relationships and giving enough factual material for a basic grounding in the geography of Anglo-America, the author has provided a careful and concise text which is not burdened with restatements of all available information about the regions cited.

CONTENTS. - *I: North America, overview.* - *II: Greenland.* - *III: The tundra of Canada and Alaska.* - *IV: The Taiga, or subarctic region of Canada.* - *V: The Middle Atlantic coastal plain.* - *VI: The Northeast.* - *VII: The Southwest Appalachians.* - *VIII: The interior seaboard.* - *IX: The central farming region.* - *X: The South.* - *XI: The great plains.* - *XII: The Rocky Mountains.* - *XIII: The intermontane plateaus.* - *XIV: The Pacific Borderlands: part* 1. - *XV: The Pacific Borderlands: part* 2. - *XVI: North America: outlook.* - Index.

SINCLAIR, J. - **Geological aspects of mining.** A vol. in-8, of VIII-344 pages, with 212 figures. Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London, 1958. Price, unbound, sh. 50.

The mining engineer is intimately concerned with the science of Geology, and this forms, therefore, an important part of the curriculum of the mining student. A knowledge of geology is also required in prospecting, boring for minerals, and in drifting and the sinking of shafts. This book has been written with the particular requirements of the mining industries in mind. Dealing at first with the general principles of geology, stratigraphy, geological mapping, and mineral deposits of economic importance it passes on to a consideration of the practical application of these matters. This includes a detailed treatment of prospecting, the different methods of boring, and the sinking of shafts in normal and difficult conditions. There is a description of the new mechanized methods for sinking shafts which, in view of the efforts to achieve a more rapid rate of progress, are of much importance to-day.

CONTENTS. - *I: Introductory.* - *II: The building of continents, different types of rocks.* - *III: Agents of denudation.* - *IV: Sedimentary rocks.* - *V: Elementary stratigraphy, the pre-cambrian, cambrian, ordovician, silurian and devonian systems.* - *VI: Carboniferous system, including the disposition of the coalfieds.* - *VII: The coal measures.* - *VIII: The mesozoic and tertiary eras.* - *IX: Geological mapping.* - *X: Mineral deposits of economic importance.* - Appendix. - References.

STRANEO, P. - **La teorie della fisica nel loro sviluppo storico.** Un vol. in-16 (della collezione *Guide di cultura*), di 452 pagine, con 36 figure. Editrice Morcelliana, Brescia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 2.500.

SOMMARIO. - I. La fisica nelle antiche civilità. *I: La scienza negli imperi e città-stato.* - *II: La fisica nella prima filosofia greca.* - *III: La fisica sul periodo sistematico della filosofia greca.* - II. La fisica dal Rinascimento a tutto il secolo XIX. *I: Situazioni e tendenze nel primo Rinascimento.* - *II: Tentativi e sistemazioni nei secoli XIV-XVI.* - *III: Dinamica e gravitazione universale.* - *IV: Altri sviluppi della fisica nei secoli XVII e XVIII.* - *V: Trionfi e crisi del secolo XIX.* - III. Dottrine moderne. *I: Affermazioni e sviluppi della concezione relativistica.* - *II: Affermazioni e sviluppi della concezione quantica.* - Bibliografia. Riepilogo e conclusione.

TROUP, G. - **Masers (microwave amplification and oscillation by stimulated emission of radiation).** A vol. in 16, of X-168 pages, with 20 figures and III tables. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 13.6.

The title is the abbreviated form used for the devices employed in obtaining Microwave Amplification and Oscillation by Stimulated Emission of Radiation. The subject is new and this book is probably the first to be published on it. A discussion of the stimulated emission process is followed by a brief outline of methods used to obtain the conditions necessary for amplification. The effects of various physical processes upon amplifier efficiency, and upon the effective frequency response of a molecular transition used to amplify, are described. The book goes on to give derivations of the gain, bandwidth, and noise factor of the travelling-wave line type of stimulated emission amplifier, and of the resonant cavity type of amplifier. A review of the experimental work on « masers » is given, together with a comprehensive bibliography.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - *II: Stimulated and spontaneous emission of radiation.* - *III: The possibility of amplification: factors affecting the process.* - *IV: Excitation methods.* - *V: Amplifier systems.* - *VI: The stimultated emission oscillator.* - *VII: Experimental work.* - *VIII: Future work and applications.* - *IX: Conclusion.* - *X: Acknowled-*

gements. - Bibliography. - Appendix I: *Quantum mechanical treatment of the harmonic oscillator.* - Appendix II: *Introduction to the theory of paramagnetic ions in a crystal field and a steady magnetic field.* - Index.

WIENER, N. - **Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine.** Un vol. in-8, de 194 pages, avec 8 figures. Hermann Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1.200.

Seconde Édition revue et corrigée du célèbre ouvrage qui a fixé le nom de cette discipline nouvelle qu'est la cybernétique. La présentation est renouvelée et attrayante.

SOMMAIRE. - *I: Newtonian and bergsonian time.* - *II: Groups and statistical mechanics.* - *III: Time series, information, and communication.* - *IV: Feedback and oscillation.* - *V: Computing machines and the nervous system.* - *VI: Gestalt and universals.* - *VII: Cybernetics and psychopathology.* - *VIII: Information, language, and society.*

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Perspectives in virology. A Symposium.** Edited by M. POLLARD. A vol. in-8, of XX-312 pages, with many figures and tables in-text and II coloured-plates. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,00.

Perspectives in Virology reports on a symposium held in memory of the late Dr. F. R. Beaudette, formerly of Rutgers University. The book provides a comprehensive introduction to present knowledge and to the potentialities for future research in virology. It presents the papers of twenty specialists in the field and includes extemporaneous discussions of these papers by forty-five leading American and European virologists. The problems considered in the work are designed to broaden the scientific horizons of the reader, whether his interests lie in academic microbiology or in applied facets of preventive medicine and public health. Among the subjects discussed are: Chemical content of viruses, genetic manifestations and participation of cells in producing viral matter; Ecology of viruses: their relationship to the micro-environment in which they live as reflected in the epidemiology of their infections; Practical application of academic virology to the development of vaccines, as exemplified by measles virus; Introduction to exciting new developments in viral oncology which act as guideposts to a better understanding of cancer in man.

CONTENTS. - *I: Chemical nature of the infectivity of tobacco mosaic virus* (by H. FRAENKEL-CONRAT). - *II: Some aspects of animal virus multiplication* (by W. SCHÄFER). - *III: Genetic interaction between bacteriophage and bacteria* (by N. D. ZINDER). - *IV: Virus transformation and cancer* (by L. KILHAM). - *V: Nutritional requirements for cell growth and poliovirus propagation* (by H. EAGLE). - *VI: Quantitative measurement of virus action by cell plating technics* (by T. T. PUCK). - *VII: Recent advances in knowledge of the measles virus* (by J. F. ENDERS, S. L. KATZ and D. N. MEDEARIS, JR.). - *VIII: Implications of 70 newly recognized viruses in Man* (by R. J. HUEBNER). - *IX: The natural history of hog cholera* (by R. E. SHOPE). - *X: Specific immunity as a factor in the ecology of animal viruses* (by E. TRAUB). - *XI: Asian Influenza: a challenge to epidemiology* (by C. H. ANDREWES). - *XII: Viral neoplasia.* A. *Viral tumores in cancer research* (by J. W. BEARD). B. *A virus-induced leukemia of adult mice* (by C. FRIEND). C. *Properties of a tumor-inducing virus recovered from mouse neoplasms* (by S. E. STEWART and B. E. EDDY). D. *Chemotherapy of tumor viruses* (by K. M. ENDICOTT). - Epilogue: *Tulipomania and the benevolent virus* (by R. J. DUBOS). - Index.

***. - **Studies in invertebrate morphology.** A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 137, whole volume), of VI-416 pages, with many figures and tables in-text and XLII plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1959. Price, bound, Doll, U.S.A. 3,00.

CONTENTS. - *I: Robert Evans Snodgrass, insect anatomist and morphologist* (by E. B. THURMAN). - *II: Bibliography of R. E. Snodgrass between the years* 1896 *and* 1958

(compiled by E. B. THURMAN). - *III: Contributions to the problem of eye pigmentation in insects: Studied by means of intergeneric organ transplantations in Diptera* (by D. BODENSTEIN). - *IV: The structure and some aspects of development of the onychophoran head* (by F. H. BUTT). - *V: The external anatomy of the South American semiaquatic grasshopper Marellia remipes Uvarov (Acridoidea, Paulinidae)* (by C. S. CARBONELL). - *VI: The first leg segments in the Crustacea Malacostraca and the insects* (by F. CARPENTIER and J. BARLET). - *VII: Spinasternal musculature in certain insect orders* (by L. E. CHADWICK). - *VIII: The nerves and muscles of the proboscis of the blow fly Phormia regina Meigen in relation to feeding responses* (by V. G. DETHIER). - *IX: Morphology of the larval head os some Chironomidae (Diptera, Nematocera)* (by F. J. GOUIN). - *X: The problems of morphological adaptation in insects* (by G. GRANDI). - *XI: The shaping of the egg strings in the copepods* (by P. HEEGAARD). - *XII: Mechanism of feeding in Hemiptera* (by M. A. H. QADRI). - *XIII: Studies on the molecular organization of insect cuticle* (by A. G. RICHARDS and R. L. PIPA). - *XIV: Metachemogenesis, postemergence biochemical maturation in insects* (by M. ROCKSTEIN). - *XV: A physiological approach to the relation between prey and predator* (by K. D. ROEDER). - *XVI: The cervicothoracic nervous system of a grasshopper* (by J. B. SCHMITT). - *XVII: Notes on the mesothoracic musculature of Diptera* (by J. SMART). - *XVIII: The metathoracic musculature of Crymodes devastator (Brace) (Noctuidae) with special reference to the tympanic organ* (by A. E. TREAT). - *XIX: The phylogenetic significance of entognathy in entognathous apterygotes* (by S. L. TUXEN).

FISHER, J. - **Geschichte der Vögel.** Ein Band in-16, von VI-280 Seiten, mit 2 Abbildungen. Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 1959. Preis, geb., D.M. 13,75.

INHALT. - *I: Die geschichtliche Entwicklung der Vogelkunde. Das Zeitalter der handschriftlichen Darstellung. - II: Die geschichtliche Entwicklung der Vogelkunde. Das Zeitalter des Buchdrucks: Britische Vögel. - III: Die geschichtliche Entwicklung der Vogelkunde. Das Zeitalter des Buchdrucks: Die Ornithologie der gesamten Welt. - IV: Systematisches. - V: Geographische Verbreitung. - VI: Die Stammesgeschichte der Vögel. - VII: Artbildung bei Vögeln. - VIII: Die Populationsdichte bei Vögeln. - IX: Vergleichende Betrachtungen über die Individuendichte bei Vögeln. - X: Das Fluktuieren bei Vogelpopulationen. - XI: Der Einfluss des Menschen auf die Vogelpopulationen.* - Literaturverzeichnis. Sachverzeichnis.

GERMAIN, L. - **La faune des lacs, des étages et des marais de l'Europe occidentale.** Deuxième Édition revisée et augmentée, par E. SÉGUY. Un vol. in-16 (de l'*Encyclopédie pratique du naturaliste*, vol. XX), de X-600 pages, avec 272 figures et XXXII planches colorées. Éditions Paul Lechevalier, Paris, 1957. Prix, broché, FF 3.500.

Le moindre étang est un champ illimité d'observations, car c'est par milliers que se comptent les espèces aquatiques. Elles appartiennent d'ailleurs à presque toutes les classes du règne animal, depuis les Protozoaires jusqu'aux Mammifères. Parmi ces êtres il en est de si petits qu'ils ne peuvent être utilement examinés sans le secours du microscope; mais beaucoup d'autres peuvent aussi être étudiés au moyen d'une simple loupe et ce sont généralement ces derniers que recherchent les naturalistes au début de leurs études. Aussi ce livre ne présente pas un tableau complet de la vie animale dans les eaux douces de nos pays, même en se restreignant aux espèces qui fréquentent uniquement les eaux douces ou leur immédiat voisinage. Un tel travail exigerait un développement incompatible avec le cadre de ce livre. Il dépasserait d'ailleurs son but qui est d'être un guide suffisant pour donner un aperçu d'ensemble de la faune aquatique. C'est dans cet esprit que l'on a essayé d'équilibrer ce volume, mais en complétant par des références bibliographiques les indications qui pourraient paraître trop sommaires. Les amateurs qui désireront approfondir des questions particulières pourront ensuite aborder plus sûrement les ouvrages spéciaux où ils trouveront tous les détails désirables. Les notions de morphologie et d'anatomie ont été réduites au minimum. Tout ce qui n'était pas utile à la compréhension des descriptions et de la classification a été volontairement laissé de côté. La nouvelle Édition du livre de L. Germain diffère entièrement de la précédente. Toutes les parties du livre ont été remaniées pour tenir compte des découvertes récentes, biologiques, taxonomiques ou systématiques. Les élémentes de plusieurs chapitres ont été précisés ou notablement étendus. Au nouveau texte se rapportent près d'une centaine de figures nouvelles et plusieurs planches supplémentaires. Tous les chapitres sont accompagnés de notes bibliographiques. Ce livre devient ainsi un ouvrage de références de tout premier ordre.

SOMMAIRE. - I. Introduction. La limnologie. *I: Limnologie lacustre. - II: Limnologie potamique. - III: Récolte, élevage et conservation des animaux d'eau douce.* - II. Les invertébrés. *I: Les formes inférieures de la vie dans l'eau douce. - II: Les éponges et les coelentérés. - III: Les vers. - IV: Les tardigrades et les arachnides. - V: Les crustacés. - VI: Les insectes. - VII: Les mollusques.* - III. Les vertébrés. *I: Les cyclostomes et les poissons. - II: Les amphibiens et les reptiles. - III: Les oiseaux. - IV: Les mammifères.* - Index alphabétique.

JOHN, H. J. - **Jan Evangelista Purkyne. Czech scientist and patriot 1787-1869.** A vol. in-4, of XII-94 pages, with 26 illustrations. The American Philosophical Society, Philadelphia, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,00.

Although the name « Purkinje » (in its German spelling) is familiar to students of physiology and medicine because of its association with certain cells, fibers, etc., surprisingly little has been published about the life of Jan Evangelista Purkyne. Of Bohemian ancestry, Purkyne was educated to enter the Piarist Order, but soon found that his interests lay in the field of science. This book traces his early life in Bohemia, his religious education which he forsook in order to pursue a higher education in Prague in philosophy and later in medicine in spite of extreme poverty; his career as professor of physiology first in Breslau and later in Prague; his struggle to establish a physiological institute in both universities; the important research which he carried out with poor facilities and under unfavorable conditions; his loyalty to his native Czech background in spite of the opposition which he as a non-German encountered in the Prussia and Austria of the period. The appendices contain translations of articles by and about Purkyne, most of them previously available only in Latin or Czech. There is an extensive bibliography including works by Purkyne as well as those about him.

CONTENTS. - *I: Purkyne's ancestry and his early years. - II: Purkyne enters the Piarist Order. - III: Purkyne leaves the Piarist Order. - IV: Purkyne goes to Prague and enters the department of philosophy. - V: Purkyne studies medicine in Prague. - VI: Goethe and Purkyne. - VII: Purkyne comes to Breslau as professor of physiology. - VIII: Purkyne returns to Prague as professor of physiology. - IX: Purkyne's last days and his funeral.* - Appendices. Translations of articles by and about Purkyne: A. *Physiological examination of the organ of vision and the integumentary system.* - B. *Concerning the external physiological examination of the integumentary system.* (Translated by H. CUMMINS and R. WRIGHT KENNEDY). - C. *Concerning the organization of Human Teeth.* - D. *Experiments on hearing.* - E. *Purkyne's contribution to cinematography.* (by Docent J. BRICHTA). - F. *Introduction to the formation of the egg in the body of the Hen.* (by G. W. BARTELMEZ). - Bibliography.

KEITH, A. - **Darwin.** Un vol. in-8, di 334 pagine, con 9 illustrazioni fuori testo. Feltrinelli, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.700.

Una figura come quella del Darwin non può essere colta se non nella sua integrità: il lavoro di ricerca che confluí nelle grandi opere sulle specie e sull'uomo, il naturalista lo compí silenziosamente, a casa sua. Ci fu, è vero, nella prima giovinezza il lungo e memorabile viaggio col *Beagle*, ma poi lo scienziato visse tutta la sua esistenza fra le pareti domestiche della diletta Down House. Qualche rapida comparsa a Londra, pochi viaggi sempre più rari, per rivedere il padre o salutare amici e parenti. Per ricostruire il personaggio, dunque, il biografo non può appoggiarsi a quei tre o quattro episodi fondamentali che sostengono, come pilastri, la vita di tutti i grandi uomini, episodi significativi, o clamorosi, o drammatici, in ogni caso episodi « pubblici ». In Darwin tutto è privato: la sua vita non ha grandi linee, ma tratti minuti. Bisogna scoprirli, uno ad uno, e poi dar loro unità, bisogna ripercorrere pazientemente i settantatré anni della sua esistenza familiare, conoscere chi gli fu vicino, penetrare nel suo scrittoio, nella sua casa, viverci. È ciò che ha fatto sir Arthur Keith, uno dei migliori scolari di Darwin, antropologo e naturalista, garbato scrittore di cose scientifiche; egli si trasferí appunto a Down e visse per molti anni là dov'era vissuto Darwin, cercando di ricreare, a volte nel senso letterale del termine, gli atti quotidiani del grande maestro. I documenti di cui è intessuta questa biografia sembrano cosí testimonianze recentissime, e par che non sia ancora asciugato l'inchiostro delle lettere di Darwin che rappresentano i soli atti della sua vita sociale. Col Keith dunque andiamo riscoprendo un uomo di piena e cordiale umanità, il marito e il padre, l'amico e il maestro, lo studioso e lo sperimentatore, curvo non solo sul microscopio ma anche sul libro dei conti. Gettiamo insomma un'occhiata in un tranquillo interno vittoriano, dove si muove con tutta naturalezza uno dei più grandi uomini dell'Ottocento.

SOMMARIO. - *I: The Mount e Maer Hall. - II: Nasce l'amore. - III: La vita coniugale. - IV: Down House nel Kent. - V: Verso nuovi orizzonti scientifici. - VI: Il periodo dei cirripedi. - VII: Verso una crisi. - VIII: Preparazione e pubblicazione dell'« Origine delle specie ». - IX: Sette anni di interruzioni* (1860-1866). - *X: Sette anni di interruzioni* (1860-1966) (*seguito*). - *XI: Una rivoluzione nella concezione del mondo animato. - XII: « L'origine dell'uomo »* (1866-1870). - *XIII: Due anni fecondi* (1871-1872). - *XIV: Tre anni di botanica* (1873-1875). - *XV: Quattro anni di botanica* (1876-1879). - *XVI: Gli ultimi tre anni. - XVII: Le malattie di Darwin. - XVIII: L'uomo d'affari. - XIX: Darwin e la religione. - XX: Moventi e incentivi. - XXI: La cooperazione come fattore dell'evoluzione. - XXII: Eredità razziale di Darwin. - XXIII: Emma Darwin.*

PIRIE, A. - **La menace radioactive. Danger des retombées radioactives provenant des explosions nucléaires.** Avec la collaboration de: J. H. HUMPHREY, E. BURSHOP, G. H. LATHE, J. D. BERNAL, A. STEWART, N. W. PIRIE, A. H. GORDON, F. LEGROS CLARK. Préface de BERTRAND RUSSEL. Traduit par L. CHOPARD. Un vol. in-8, de XX-128 pages, avec 13 figures et III tableaux. Dunod Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 950.

Préfacé par le grand philosophe Bertrand Russel, ce livre qui vient d'être traduit en français présente sur un sujet d'une brûlante actualité l'opinion de neuf savants anglais, appartenant à des disciplines diverses, mais qui ont tous longuement étudié le danger des radiations. Il faut bien souligner qu'il est écrit pour tout lecteur supposé ne posséder au départ aucune connaissance scientifique mais préparé à se souvenir de ce qui a été dit dans un chapitre, lorsqu'il lira le chapitre suivant. Après un exposé des unités de mesure utilisées dans l'étude des radiations, les auteurs indiquent rapidement ce que chacun devrait connaître sur la physique et les différents types de radiations, le processus de l'ionisation ou rupture de l'atome en paires d'ions, la production de l'énergie nucléaire, le processus de fission et les réactions thermonucléaires ou de fusion, enfin, sur l'effet des explosions nucléaires et l'importance des retombées locales ou lointaines. Mais, après ces données générales, l'essentiel du livre est consacré aux effets des radiations sur les êtres vivants; on y voit l'action nocive exercée sur les femmes enceintes et leurs enfants, les dommages déjà causés par les explosions expérimentales aux pêcheurs japonais, soit directement, soit par le poisson rendu radioactif. L'étude des différentes substances radioactives, provenant des retombées, iode 131, césium 137 et surtout strontium 90, la répartition de ce dernier dans le sol et la végétation, et dans le lait, mènent au long chapitre consacré à la leucémie et au cancer des os. Les différents aspects de la question ont donc été abordés, permettant au lecteur de bien comprendre le danger que pourraient faire peser sur l'humanité la poursuite et le développement des explosions expérimentales.

SOMMAIRE. - *I: La physique des radiations, les bombes et les retombées radioactives. - II: Les facteurs atmosphériques dans les retombées. - III: Effets des radiations sur les êtres vivants. - IV: Les dégâts déja causés à l'homme et aux animaux par les explosions expérimentales. - V: Cancer, leucémie et radiations ionisantes. - VI: Le strontium 90 et le cancer des os. - VII: Les autres substances radioactives des bombes qui se trouvent dans notre nourriture et nos corps. - VIII: Les effets génétiques de la radiation. - IX: L'accumulation de la radioactivité par les plantes et les animaux. - X: Conclusion.*

RIESE, W. - **A history of Neurology.** Foreword by F. MARTÍ-IBÁÑEZ. A vol. in-16 (of *MD Monographs on Medical History*, n. 2), of 224 pages, with 4 figures. MD Publications, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,00.

A History of Neurology will be of great interest to medical historians as well as practicing physicians, particularly, though not exclusively, those coming into contact with neurologic diseases, investigators, and medical educators. The author traces the prehistory and history of those ideas that shaped neurology in its past and present stages and that are bound up with the history of ideas as reflected by the various stages of medical history and civilization. A major section of the book is devoted to the history of the principle of cerebral localization, its scope, its limits, and its different versions, ancient and recent. The nervous system is not conceived of by the author as a generator of nervous function, but as instrumental in the manifestations of animal life, i. e., motion and sensation, and in those higher types of nervous function and behavior (e. g., language) that the human organism displays in health and that it may lose, regain, or modify in cerebral injury and disease. The early and recent histories of cerebral shock or diaschisis are traced; the fundamental distinction implied in this little-known principle between transient and residual symptoms is revitalized; and the classical concepts

of consensus, sympathy, remote effects, and actions at a distance are faithfully revived and retested in the light of contemporary science. The history of diagnosis, prognosis, and theraphy in neurology is outlined with the ultimate purpose of rendering intelligible the inner structure of these major steps made by the physician since the early days of the profession in his age-old attempts to alleviate pain, to identify and to cure nervous diseases, to forecast their outcomes, and to care for the incurable.

CONTENTS. - *I: The function of the nervous system. - II: The history of the nervous impulse. - III: The history of the reflex action. - IV: The history of the doctrine of cerebral localization. - V: The rediscovery of the whole. - VI: Pain in neurology, ancient and modern. - VII: The history of diagnosis in neurology - IX: The history of therapy in neurology.* - Bibliography. Neurological chronology. Journals specializing in neurology. Neurological societies and associations. Subject index. Name index.

WIESER, W. - **Free-living nematodes and other small Invertebrates of Puget Sound Beaches.** A vol. in-8 (*University of Washington Publications in Biology*, Vol. 19), of X-180 pages, with 2 figures, X tables and XLVI plates. University of Washington Press, Seattle, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 4,00.

The first intensive study of nematodes in any region of the United States, this book is the result of an investigation into the distribution and ecology of nematodes, as well as gastrotrichs, archiannelids, and associated animals of other groups inhabiting the beaches of Puget Sound. The report will make available for further study a whole important segment of marine research. It will be of special value to scientists in the fields of marine ecology, oceanography, and systematics, not only in the Pacific Northwest but wherever nematodes are being studied around the world.

CONTENTS. - *I: The taxonomy of the free-living nematodes. - II: Distribution of the species, with ecological remarks.* - Plates. Bibliography. Index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Cencias sociológicas y económicas

BERREBY, J. J. - **La Péninsule Arabique. Terre sainte de l'Islam, patrie de l'arabisme et empire du pétrole.** Préface de P. RONDOT. Un vol. in-8, de 270 pages, avec IV cartes. Payot, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1.200.

M. Jean-Jacques Berreby se consacre depuis plusieurs années à l'étude méthodique des problèmes politiques, économiques et sociaux des pays arabes. Nul n'était plus qualifié que lui pour combler une grave lacune en nous donnant sur la péninsule arabique, la première étude objective et complète parue en français. Peu d'ouvrages pouvaient venir aussi exactement à leur heure que celui-ci, — écrit M. Pierre Rondot dans la préface. — En effet, l'intérêt du livre de M. Berreby dépasse de très loin le cadre des spécialistes des problèmes du Moyen-Orient, du pétrole ou des relations internationales contemporaines. Il sera lu avec un égal intérêt dans tous les milieux, notamment lorsque l'auteur analyse froidement, chiffres et documents à l'appui, les ressorts véritables des politiques et des rivalités des grandes puissances dans le sous-continent arabe. *La Péninsule Arabique* est un livre sérieux et réfléchi qui se lit sans arrêt, comme un roman d'aventures. Quelle plus belle aventure, en effet, que le fabuleux destin de la secrète Arabie, « Terre sainte de l'Islam, Patrie de l'Arabisme et Empire du Pétrole ».

SOMMAIRE. - I. Le sous-continent arabe. *I: Une Afrique d'Asie. - II: Royaumes théocratiques. - III: Arabie Britannique.* - II. L'Arabie Séoudite. *IV: L'Empire des Al Séoud. - V: L'Arabie Séoudite au XXe siècle. - VI: La Révolution économique au désert. - VII: Une théocratie bédouine sur la scène mondiale.* - III. L'Arabie méridionale. *VIII: L'Arabie qu'on disait heureuse. - IX: Sous le règne de l'Imam-Roi. - X: L'isolationnisme yéménite et son évolution. - XI: La colonie et le protectorat d'Aden.* - IV. L'Arabie orientale. *XII: Sentinelle du golfe Persique. - XIII: Le pétrole sans frontières. - XIV: Côte des Pirates et côte du pétrole. - XV: Fabuleux Koweit.* - V. L'Arabie dans le monde. *XVI: Sa Majesté le Pétrole. - XVII: Forces nouvelles.* - Appendice: *Les intérêts des Grandes Puissances.* - Bibliographie sommaire.

BIANCHI, U. - **Zaman i Ohrmazd. Lo zoroastrismo nelle sue origini e nella sua essenza.** Un vol. in-8 (della collana *Storia e scienza delle religioni*), di 264 pagine. Società Editrice Internazionale, Torino, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 800.

L'Iran fu la terra di Zarathustra e della religione da lui fondata, lo Zoroastrismo. Il libro esamina la dottrina zoroastriana nelle diverse forme che essa assunse attraverso i secoli della sua storia, dal periodo più antico, detto gathico, fino alle parti più recenti dell'Avesta (il codice liturgico e giuridico della religione dei Magi) e fino ai trattati teologici medievali che lo Zoroastrismo in lotta con l'invadente Islam elabora e trasmette ai Parsi, ancora dediti al culto zoroastriano del fuoco. Particolare attenzione viene dedicata a quella che è la caratteristica della religione zoroastriana: il dualismo. Questa dottrina, rompendo l'unità del creato, e dando al male una sua sostanzialità, sbocca nella concezione di un Dio, Ormazd (= Ahura Mazda), e di un Antidio, Ahriman, ambedue egualmente primordiali e contrapposti da sempre, che entrano in conflitto per un periodo di tempo determinato, al termine del quale Ormazd avrà la sua definitiva vittoria. Vengono studiati nel volume quegli aspetti che differenziano lo Zoroastrismo da altre religioni e dottrine dualistiche, e principalmente dal Manicheismo (con la sua peculiare identificazione tra male e materia, estranea invece allo Zoroastrismo), nè si trascura di mettere in risalto la lontananza dello Zoroastrismo e del Manicheismo dalla concezione che l'Antico Testamento e il Cristianesimo hanno del mondo e della creazione. La creazione è nell'Antico Testamento e nel Cristianesimo tutta buona, e il male insorge solo come ribellione di esseri creati da Dio, che rifiutano obbedienza al loro Fattore. La mancanza del concetto del male come defectus boni (= mancanza di bene dovuto, secondo la celebre definizione che ne dette S. Agostino) costrinse lo Zoroastrismo, come ogni altra dottrina dualistica, dal Manicheismo al Catarismo medioevale, alla elaborazione del contraddittorio concetto del male come esistente *ab aeterne* e contrapposto *ab aeterno* a Dio. Non ultimo frutto della lettura del libro dovrebbe essere l'acquisizione di una chiara idea di quanto fondamentalmente estranee ed eterodosse rispetto al Cristianesimo furono le eresie dualistiche medievali, che talora amarono presentarsi come evangeliche.

SOMMARIO. - *I: Cosmogonia e dualismo. - II: Ahura Mazda e la sua sovranità. - III: Figure « medioevali »: Mithra e Vayu. - IV: Il dualismo nella pietà mazdaica. - V: Il dualismo di Zarathustra. - VI: Il dualismo post-avestico e l'idea del tempo. - VII: La formula luce-tenebre. - VIII: Il mito di Zurvan. - IX: Lo « zurvanismo » e il problema del male. - X: Varietà di tendenze nell'ambito dello « zurvanismo ». - XI: La speculazione macrocosmo-microcosmo. L'uovo celeste. Un panteismo iranico? Mazdeismo e manicheismo. - XII: Un'analisi comparativa del mito di Zurvan. - XIII: Storia cosmica e regimi divini: una visione dualistica. - XIV: Il destino umano nel Menoke xrat.* - Indici analitici.

LANTERNARI, V. - **La grande festa. Storia del Capodanno nelle civiltà primitive,** Un vol. in-8, di 560 pagine, con 55 fotografie e I carta geografica. Il Saggiatore. Editore, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.200.

Che cos'è il Capodanno, questa festa del principio, in cui la gioia, anche se manifestata nei modi più profani, assume più o meno copertamente aspetti rituali? L'uomo ha stabilito, in quel giorno o in quella notte, un punto che gli rappresenta un nuovo inizio della sua sorte e del suo destino; e nelle ore che simbolicamente gli sembrano decisive tenta, con il contegno e con gli atti, con gli auguri, con le preghiere e coi doni, di propiziarsi la prossima tappa della sua esistenza. L'autore analizza e rappresenta in questo libro il senso del Capodanno come momento di massimo impegno per la vita individuale e collettiva, fondandosi su una vastissima perlustrazione di riti e di usanze. Ne emerge, tra l'altro, una suggestiva panoramica della vita religiosa (ma, al tempo stesso, economica e sociale) delle civiltà più diverse e distanti: dai cacciatori primitivi delle foreste africane a quelli dei deserti australiani, ai pescatori dell'Oceania, agli agricoltori di certe regioni tropicali o del Giappone antico, e si giunge fino a taluni gruppi di pescatori dell'Europa moderna, i quali rientrano nel quadro per il loro folklore saturo di tradizioni estremamente significative. Il Lanternari appartiene alla scuola italiana che ha portato queste affascinanti e rivelatrici ricerche all'altezza raggiunta dai più celebri autori stranieri: il punto di partenza è che le civiltà religiose più arretrate siano congiunte con quelle antiche e moderne da una continuità di sviluppo e di esperienze storiche. Donde, la tesi feconda di una unità intrinseca tra l'etnologia e la storiografia.

SOMMARIO. - I. L'irrazionalismo nell'Etnologia. - II. La festa di Capodanno nelle civiltà di coltivatori e della caccia-raccolta. *I: La festa di Capodanno dei Trobriandesi. - II: I lavori di coltivazione fra i Melanesiani. - III: La festa di Capodanno in Melanesia. - IV: La festa di Capodanno tra le civiltà della caccia-raccolta. - V: Coltivatori e aristocra-*

zia in Polinesia. - VI: Capodanno e associazioni culturali in Oceania. - VII: Feste di Capodanno in Polinesia. - VIII: La religione di Capodanno nell'antico Giappone e presso civiltà primitive, al livello della cerealicultura. - III. L'offerta primiziale in Etnologia: il Capodanno nelle civiltà di pastori nomadi. *I: L'offerta primiziale: generalità. - II: Le civiltà della caccia-raccolta e pesca: l'offerta primiziale al « Signore degli animali ». - III: Le civiltà coltivatrici: l'offerta agli spiriti dei morti. - IV: Le società agricole gerarchizzate: l'offerta al re, agli antenati regali, agli dei. - V: « Il Signore della pioggia » nella religione degli aborigeni australiani: l'assenza di offerta primiziale. - VI: Le civilità dell'allevamento. - VII: Ideologia dell'offerta primiziale nelle sue forme storiche.* - IV. Il ritorno dei morti e l'orgia in Etnologia. *I: Il ritorno collettivo dei morti nei suoi contesti etnologici. - II: L'orgia nei suoi constesti etnologici.* - Bibliografia. Tavole. Indice analitico.

MÉTRAUX, A. - **Die Oster-Insel.** Ein Band in-8, von 224 Seiten, mit 41 Textabbildungen und LVI Tafeln. Aus dem französischen Uebertragen von M. J. KUTSCHER und G. KUTSCHER. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1957. Preis, geb., D.M. 37.

Mehr als 2000 Kilometer von der chilenischen Küste entfernt liegt einsam in der Weite des Südpazifik die erst 1722 entdeckte Oster-Insel. Die gewaltigen Steinfiguren mit ihren merkwürdig verschlossenen Gesichtern und die monumentalen Grabanlagen sind von Geheimnissen umwittert; die flachen Holztafeln mit ihren seltsamen Schriftzeichen konnten bis heute noch nicht entziffert werden. Schon den Seefahrern und Entdeckern des 18. Jahrhunderts erschien es unverständlich, wie an dieser verlorenen Stelle der Erde eine so eigenartige Kultur entstanden sein konnte. Geographen, Sprachwissenschaftler und Völkerkundler, aber auch Theosophen und Okkultisten haben seit Jahrzehnten wieder und wieder versucht, das Rätsel der Oster-Insel zu lösen, wobei es nicht an phantastischen Theorien gefehlt hat. So hat man die Insel für den letzten Rest eines im Ozean versunkenen Kontinents erklärt oder die eigenartige Schrift mit der alten Indus-Kultur, die im zweiten vorchristlichen Jahrtausend blühte, in Verbindung bringen wollen. Métraux war mit einer belgisch-französischen Expedition monatelang auf der Oster-Insel: durch Vergleiche mit den anderen Kulturen Polynesiens gewinnt die geistige und materielle Kultur der Oster-Insel erstaunlich an Farbe und Verständlichkeit. Métraux schildert nicht nur die seltsamen Riten des « Vogelmannes » mit der Eiersuche und dem Wettschwimmen der Sklaven, sondern untersucht auch die Methoden, die bei der Herstellung und dem Transport der gewaltigen Tuffsteinmonumente — ohne Rad und Zugtier — angewendet worden sind. Die sich noch unterwegs befindliche Expedition Thor Heyerdahls, des kühnen « Kontiki »-Fahrers nach der Oster-Insel und ein neuer, grossangelegter Versuch, die Schriftzeichen zu entziffern, haben die Oster-Insel gegenwärtig wieder in den Mittelpunkt des Interesses gerückt. Um so mehr wird daher Métrauxs Buch begrüsst werden: in seinen Berichten, die niemals den Boden strenger Wissenschaftlichkeit verlassen, entsteht sehr anschaulich das Bild dieser einsamen Insel, deren Rätsel bisher jeden, der sich ihr zuwandte, in ihren Bann geschlagen haben.

INHALT. - *I: Die Oster-Insel und der verlorene Kontinent. - II: Die Oster-Insel, ein Teil Polynesiens. - III: Die tragische Geschichte der Oster-Insel. - IV: Das Leben der Oster-Insulaner. - V: Ein Gesellschaftssystem von Kannibalen. - VI: Von der Geburt bis zum Grabe. - VII: Religion und Magie. - VIII: Die Ahnenfiguren. - IX: Die grossen Statuen. - X: Die Feste. - XI: Dichtkunst, Musik und Tanz. - XII: Das Geheimnis der Holztafeln. - XIII: Mythen und Erzählungen von der Oster-Insel. - XIV: Der Ursprung der Oster-Insel-Kultur.* - Bibliographie. Tafeln.

SAHLINS, M. D. - **Social stratification in Polynesia.** A vol. in-8, of XIV-306 pages, with 2 figures. University of Washington Press, Seattle, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,50.

This book is at once two things: a study of the development of social inequality in preclass societies, and a study of adaptive variation in culture. The author examines the available materials on social inequality and social structure in seventeen indigenous Polynesian cultures. These social variations among genetically related cultures are then linked to variations in technological and environmental conditions. Taking a group of cultures of common origin, Mr. Sahlins demonstrates how differences in social systems arise by adaptation to varying ecological conditions. He holds that in cultural, as in biological evolution, environmental adaptation is a major orienting factor. In many respects this is a pioneer study in the field. Most analyses of this kind have been confined to more limited comparisons. In the present study, for the first time, an entire culture area is the subject of ecological analysis and explanation.

CONTENTS. - *I: Social stratification in Kinship Societies. - II: The degree of stratification in Hawaii, Tonga, Samoa, and the Society Islands. - III: The degree of stratification in Mangareva, Easter Island, Mangaia, and Uvea. - IV: The degree of stratification in Marquesas, Tikopia, and Futuna. - V: The degree of stratification in Pukapuka, Ontong Java, and Tokelau. - VI: Stratification and productivity. - VII: Stratification and history. - VIII: Ramage systems of social organization and stratification. - IX: Descent-line systems of social organization and stratification. - X: Ramified and descent-line systems: interpretation. - XI: Social organization and stratification on Polynesian atolls. - XII: Social stratification and adaptive variation in Polynesia.* - Appendix: *Technology and environment.* - Glossary. Bibliography. Index.

SPENCER, R. F. - **The North Alaskan Eskimo. A study in ecology and society.** Un vol. in-8 (*Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology*, Bull. 171), of VI-490 pages, with III maps and IX plates. United States Government Printing Office, Washington, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 2,50.

CONTENTS. - *I: The land and the people. - II: Language. - III: Houses and settlements. - IV: Family and kinship. - VII: Property, wealth, and status. - VIII: Competition and cooperation. - IX: Voluntary associations. - X: Trade. - XI: The Messenger Feast (kimɳic). - XII: The individual and the life cycle. - XIII: The supernatural. - XIV: Shamanism. - XV: The cults. - XVI: Culture change. - XVII: Culture change. Continued. - XVIII: Folklore. - XIX: Conclusions.* - Bibliography.

TAYLOR, G. - **Urban Geography. A study of site, evolution, pattern and classification in villages, towns and cities.** A vol. in-8, of XVI-440 pages, with a frontispiece and 300 plans and diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 35.

The outstanding feature of our civilization is the shift towards an urban way of life. In England about 80 per cent of the people live in towns, while even in a new land like Australia, 64 per cent are urban. Yet no previous text book in English deals in a comprehensive way with Urban Geography. This book is divided into three parts. The First deals with typical settlements in each of the seven continents, the early stages of settlements, land surveys and general phases of town evolution. The Second Part discusses changes in site and pattern, from Neolithic to modern times. The Third Part specializes in topographich and functional controls in modern towns. Chapters on City Planning, Regional Surveys and Classification of Towns close the book. There are about 300 specially drawn plans and diagrams of towns, which should appeal to the sociologist and town planner as well as to every serious student of geography.

CONTENTS. - I. General features. *I: Introduction and scope of book. - II: Seven towns in seven continents, effect of latitude. - III: Characteristics of the beginnings of settlements. - IV: Townships, land survey, and effect on town plans. - V: The evolution of a large city, Toronto.* - II. Historical. *VI: Primitive and asiatic towns. - VII: Greek towns. - VIII: Roman towns. - IX: Early medieval towns. - X: The transition from medieval to modern Baroque. - XI: The modern city: London and New York.* - III. Topographic and other controls. *XII: Geological control: towns in plains. - XIII: Towns sited on rivers: fall towns. - XIV: Seaports and lake ports. - XV: Mountain towns: the Brenner corridor. - XVI: Mining towns. - XVII: Religious centres and resort towns. - XVIII: Planned cities: Canberra. - XIX: Regional surveys: New York State survey. - XX: Classification and conclusions.* - Bibliography. Index.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Almanaque português de fotografia.** 4º ano, 1959. Direcção e edicão de M. B. NOGUEIRA. Un vol. in-16, de 604 pages, avec nombreuses figures. Distribuição de Livraria Bertrand, Lisboa, 1959. Prix, relié, Escudos port. 40,00.

C'est un almanaque contenant beaucoup d'annonces et de reproduction en noir et en couleur.

SOMMAIRE. - *I: A fotografia ao serviço do conhecimento* (por M. B. NOGUEIRA). - *II: Formas e possibilidades da fotografia na decoração das habitações* (por C. MARIN). -

III: Que máquina escolher? E como começar? (por A. Freire Da Silva). - *IV: Será a sua objectiva de qualidade? Que focal usar?* (por F. Batuchansky Leite Pinto). - *V: O Gama* (por R. Andreani). - *VI: Fotografia binocular* (por J. Noronha). - *VII: Charles Pathé.* - *VIII: Fotografia e filatelia.* - *IX: Escala de valores luminosos.* - *X: ABC de lámpadas para fotografia.* - *XI: Novidades.* - *XII: Cinema de amador.*

***. - **Construction des laboratoires de recherche industriels. (Conception, réalisation, aménagements).** Rapport des travaux de la Commission n. 23, « Construction et conditionnement des laboratoires », Président: M. Ph. Lapadu-Hargues. Texte préparé et rédigé par X. Féral, H. Phidias et M. Renaudie. Un vol. in-8, de 60 pages, avec 20 figures. Éditions Eyrolles, Paris, 1959. Prix, broché, FF 700.

Au cours de ces dix dernières années, un nombre important de Laboratoires de recherche industriels ont été installés en France, et notamment dans la région parisienne, soit par des organismes professionnels, soit par des grands services publics, soit par des entreprises privées. Il est apparu intéressant à l'« Association Nationale de la Recherche Technique » de tenter de dégager les leçons de cette expérience, afin d'en faire profiter ceux de ses membres qui ont en projet des installations nouvelles ou des extensions. Une Commission a donc été constituée, réunissant régulièrement les ingénieurs qui ont eu à s'occuper de ces problèmes de construction et d'aménagement. De ces échanges de vues, se sont dégagées à la fois des idées générales et des précisions technologiques. Cette brochure n'est autre que le rapport de synthèse de cette Commission. On y trouvera successivement: les données d'ensemble qui permettent d'établir l'analyse des besoins et l'avant-projet rationnel correspondant; une analyse précise des différents éléments constitutifs d'un laboratoire et les renseignements pratiques pour apporter une solution valable aux points ainsi mis en lumière. La Commission a délibérément laissé de côté: les particularités de construction correspondant à la mise en place d'outillage très spéciaux; les problèmes de sécurité, l'un et l'autre aspects du problème étant de la compétence d'autres Commissions de l'« Association Nationale de la Recherche Technique ».

***. - **Enciclopedia per la donna.** Opera pubblicata sotto la direzione di: J. J. Nathan, C. Nathan, R. Basch. Un vol. in-4, di 288 pagine illustrate a 2 colori, con VIII tavole a colori fuori testo. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1958. Prezzo, rilegato, L. 7.500.

« *Enciclopedia* » perchè riunisce le molteplici conoscenze necessarie alla donna dei nostri tempi. A fianco dei capitoli che trattano dell'organizzazione materiale della casa, della cucina, della puericoltura, si trovano qui studi e consigli sulle attività femminili nella società, sui diritti della donna, sui suoi problemi di vita pratica. Una parte del volume è riservata alle relazioni sociali, agli sport, alla vita intellettuale. Curata e moderna la parte illustrativa: oltre a numerosi disegni tecnici, molte sono le vignette a due colori, e le fotografie. Buone le tavole a colori fuori testo. Caratteristica del testo è l'esposizione piana, come si conviene ad un libro che vuol essere semplice e pratico nel contenuto se pure la mole e il grande formato ne rendono forse meno pratica la consultazione.

Sommario. - I. La donna e la bellezza. *I: Le proporzioni perfette della donna moderna.* - *II: Il viso.* - *III: Il corpo.* - *IV: Dimagrire o ingrassare.* - *V: Consigli ad una futura mamma.* - *VI: Promemoria della donna accurata.* - II. L'eleganza e la moda. *I: L'eleganza attraverso i secoli.* - *II: L'arte dell'eleganza.* - *III: Come abbigliarsi secondo le circostanze.* - *IV: I colori e la loro armonia.* - *V: Gli accessori.* - *VI: Conservazione degli accessori.* - *VII: Il cucito.* - *VIII: Il ricamo.* - *IX: Il lavoro a maglia.* - *X: I tessuti.* - *XI: Le pellicce.* - III. La casa. *I: Organizzazione, arredamento.* - *II: Il riposo.* - *III: Il bagno.* - *IV: L'arte nella casa.* - *V: Piante e fiori.* - *VI: L'illuminazione.* - *VII: Ciò che si deve nascondere.* - *VIII: Quale stile sceglierete per ammobiliare la vostra casa?* - *IX: Le scale.* - *X: Gli armadi a muro.* - *XI: Gli utensili della cucina.* - *XII: La vita in casa.* - *XIII: I doveri del locatario e del proprietario.* - *XIV: L'assicurazione.* - IV. Il governo della casa. - V. La cucina pratica e l'arte culinaria. *I: La spesa.* - *II: Le liste delle vivande e le stagioni.* - *III: Il bilancio.* - *IV: I ricevimenti.* - *V: Alcuni piatti di facile e veloce preparazione.* - VI. La mamma e il bambino. *I: Puericoltura.* - *II: Malattie essenzialmente femminili.* - VII: La donna e la vita sociale. - VIII. La donna e i suoi diritti. - IX. I nostri svaghi e quelli dei nostri figli. - X. Usanze nella società moderna. - XI. La donna e lo sport. - XII. La donna nella storia. - XIII. La donna nella letteratura. - XIV. La donna e l'arte.

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres, *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

BRILLOUIN, L. - **Vie, matière et observation.** Préface de A. GEORGE. Un vol. in-16 (de la collection *Science d'aujourd'hui*), de 246 pages, avec 6 figures. Éditions Albin Michel, Paris, 1959. Prix, broché, FF 900.

La biologie se réduit-elle à une branche de la chimie?... - La machine mathématique est-elle un « cerveau géant »?... - Le cerveau, au contraire, dépasse-t-il la machine?... - Qu'en pense Edgar Poe? - Relisons Sadi Carnot, et discutons comment étendre son oeuvre au moyen de la nouvelle théorie de l'Information. - Exorcisons le démon de Maxwell et celui de Laplace: ils ont droit à une retraite bien méritée. - Comment lire Poincaré, Planck, Bohr, Heisenberg, Schrödinger et M. Born? - Positivisme et déterminisme; valeur des « lois de la nature ». - Toutes nos observations sont entachées d'erreurs, ne l'oublions pas, et les lois que nous en tirons sont incertaines. - Ces lois, que nous énonçons avec orgueil, ne sont-elles pas, en partie, de notre invention? - La Science décrit la nature aussi bien (et aussi mal) qu'une carte géographique représente la surface de la terre. — Toutes ces questions (et quelques autres) sont discutées par L. Brillouin. Les unes peuvent être traitées scientifiquement et, si elles sont nettement posées, comportent des réponses précises. Beaucoup de ces problèmes, en revanche, sont en bordure de la Science et de la philosophie, et ne peuvent être qu'effleurés. L'auteur tente de présenter des points de vue divers, qui trop souvent s'opposent les unes aux autres. Il faut distinguer les faits scientifiques et les idées préconçues et ne pas confondre les convictions philosophiques avec des données expérimentales solides.

SOMMAIRE. - *I: Vie, thermodynamique et cybernétique. - II: Le cerveau et la machine. - III: Thermodynamique et information. - IV: La science de l'information: définition et mesure. - V: La théorie de l'information et les bases des sciences physiques. - VI: Poincaré; l'énergétique et le déterminisme. - VII: Planck et la distinction entre le monde extérieur et sa représentation physique.*

FRISON, E. - **Henri Ferdinand Van Heurck, 1838-1909. Sa vie, son oeuvre.** Un vol. in-8, de 106 pages, avec 14 illustrations hors texte. Musée National d'Histoire des Sciences Exactes et Naturelles, Leyde, 1959. Prix, broché, guilders 2,50.

SOMMAIRE. - *I: Esquisse biographique. - II: Les Herbiers Sieber, von Reichenbach, Henri Van Heurck. - III: Van Heurck et la phytotomie. - IV: Le droguier et les collections de produits commerçables Henri Van Heurck. - V: Le « Traité des Diatomées ». - VI: L'« Universum Diatomacearum Moellerianum ». - VII: La récolte des diatomées marines et pélagiques, distribution et périodicité. - VIII: La culture des diatomées. - IX: Diatomées de l'Expedition antarctique belge, la « Belgica » 1897-1899. - X: Les « Test-Platten » de Nobert. - XI: Van Heurck et les perfectionnements successifs des objectifs de microscope. - XII:*

Les « Transformers» de Van Heurkc. - XIII: La lumière électrique appliquée aux recherches microscopiques. - XIV: Van Heurck et la photomicrographie. - XV: Van Heurck e le statif du microscope; modèles continentaux, types anglais. - XVI: L'exposition internationale de Microscopie générale et rétrospective à Anvers en 1891. *- XVII: La technique de la radiographie. - XVIII: Van Heurck chef d'entreprise industrielle et commerciale. - XIX: Conclusion. - XX: Les faits les plus marquants de l'activité scientifique de Van Heurck rangés par ordre chronologique.* - Index alphabétique des noms cités.

GRECO, P. et PIAGET, J. - **Apprentissage et connaissance.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique Internationale, Études d'épistémologie génétique*), de 186 pages, avec XVII tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 900.

SOMMAIRE. - Introduction: La troisième année d'activité du Centre et le troisième Symposium international d'Épistémologie génétique (par J. PIAGET). *I: Les critères des structures logiques. - II: Apprentissage, induction et déduction. - III: La signification épistémologique du schéma S-R. - IV: La portée épistémologique des théories de l'apprentissage. - V: L'apprentissage des structures logiques et la logique inhérente aux mécanismes de l'apprentissage.* - Apprentissage et connaissance (Première Partie) (par J. PIAGET). *I: Position du problème. - II: Les variétés d'apprentissage. - III: Rappel de nos résultats sur l'apprentissage avant le langage. - IV: L'apprentissage sensori-moteur comporte-t-il une logique?* - L'apprentissage dans une situation à structure operatoire concrète: Les inversions successives de l'ordre linéaire par des rotations de 180 degrés (par P. GRECO). I. Problématique préalable. *I: Apprentissage, activation et structuration. - II: Sur les structures à étudier. - III: Types de situations et choix d'un problème. - IV: Sur les méthodes d'apprentissage d'une structure. - V: Des critères de la logicité d'un comportement.* - II. Description de l'expérience. *I: Expérience de base: techniques et matériel. - II: Les sujets. - III: Conduite générale de la recherche.* - III. Résultats comparés des différentes méthodes d'apprentissage. *I: Niveau des sujets avant l'apprentissage. - II: La méthode D. - III: La méthode S. - IV: Les méthodes «spéciales».* - IV. Valeur et limites des acquisitions. *I: La solidité des acquisitions (post-test). - II: La généralisation des connaissances acquises (Épreuve N). - III: La transposition des notions (Épreuve C).* - V. Conclusions. - Références.

KOERNER, S. - **Conceptual thinking. A logical inquiry.** A vol. in-8, of VIII-302 pages. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,75.

All of us are « conceptual thinkers », from the person who expounds a mathematical proof to the child who uses a colour-word correctly. We think conceptually every time we make judgements based on general principles or engage in any kind of classification. The language we use in everyday life is largely based on general concepts. Yet what are these concepts, where do they come from, how do we use them, what light do they cast on the basic philosophical questions? In this book, Stephan Körner, Professor of Philosophy in the University of Bristol, rigourously examines the ways in which different types of concepts are related to one another; the manner in which they are linked to experience; and some of the purposes for which they are employed. In the pursuit of this fundamental task of modern philosophy, he elaborates many new approaches to the traditional problems of philosophy, epistemology, the theory of value, metaphysics, aesthetics, morality. The general reader interested in philosophy will find here a stimulating presentation of these problems in a modern formulation. The philosopher, teacher, and student of philosophy will find this book one of the most important and original philosophical works of recent times. Those interested in the philosophy of science will also welcome the many new insights into a basic problem in this area. Dr. Körner devotes a considerable portion of the work to the problem of the field of contact between exact logical, mathematical and scientific concepts on the one hand, and the inexact characteristics of everyday experience on the other. His conclusions should greatly clarify our thinking on this subject.

SINGER, CH. - **A short history of scientific ideas to 1900.** A vol. in-8, of XVIII-526 pages, with 188 text-figures and one plate. The Clarendon Press, Oxford, 1959. Price, bound, sh. 35.

This book seeks to present in simple form the development of the concept of a material world, all parts of which are rationally interrelated. It has grown from *A Short History of Science* which was published in 1941 and rapidly accepted as a standard work. The new title seems to be more appropriate. While acknowledging its debt

to the previous book, which is now extensively rewritten, enlarged, and much more fully illustrated, it remains quite elementary and demands only a minimum of preliminary knowledge. In placing the basic scientific ideas in a framework of world-history, it treats not only the physical and chemical but also the biological disciplines. It is brought evenly to the end of the nineteenth century, partly with the aid of Professor H. Dingle, Dr. Derek Price, and Dr. Angus Armitage.

CONTENTS. - Introduction. Nature of the scientific process. - *I: What is Science?* - *II: Origins of the scientific tradition.* - I. Rise of mental coherence. The foundations: Mesopotamia, Egypt, Ionia, Magna Graecia, Athens, to c. 400 B. C. *I: First systematization of knowledge.* - *II: Beginnings of Ionian science and the eastern greek school.* - *III: Pythagoreans and the western greek school.* - *IV: Fathers of athenian science.* - II. The great adventure. Unitary systems of thought: Athens, 400-300 B. C. *I: Plato and the Academy.* - *II: Aristotle.* - *III: Peripatetics, stoics, and epicureans.* - III. The second adventure. Divorce of science and philosophy: Alexandria (300 B. C. - A. D. 200). *I: Early alexandrian period* (300-200 *B. C.*). - *II: Archimedes. Rise of mechanics.* - *III: Middle alexandrian period* 200-*C.* 30 *B. C.* - *IV: Late alexandrian period to A. D.* 200. - IV. The failure of inspiration. Science the handmaid of practice: Imperial Rome (50 B. C. - A. D. 400) *I: Development of the roman attitude to nature.* - *II: Geography and imperialism.* - *III: Imperial organization of medicine and hygiene.* - *IV: Roman mathematical, mechanical, and calendarial science.* - *V: Roman astronomy and astrology.* - *VI: Passage from pagan to christian thought.* - V. The failure of knowledge. The Middle Ages: Theology, queen of the sciences (c. A. D. 400 - c. 1400). *I: The dark age in the West* (400-1000). - *II: Science in the Orient* (750-1200). - *III: Oriental penetration of the Occident to c.* 1100. - *IV: Mechanism of translation from arabic to latin.* - *V: Early western translators from arabic* (1100-1300). - *VI: Scholasticism and science* (1200-1400). - *VII: Some main personalities of scholastic science.* - *VIII: Status of Medieval science.* - *IX: Medieval science and useful arts.* - VI. Revival of learning. Rise of humanism: attempted return to antiquity (1250-1600). *I: Humanism.* - *II: Printing of the ancient scientific classics.* - *III: Scientific atmosphere of the early renaissance.* - *IV: Practical arts in the Sixteenth Century.* - *V: Encyclopaedic naturalists of the Sixteenth Century* - *VI: Anatomy and Physiology in the Sixteenth Century.* - *VII: Astronomical observation and hypothesis in the Sixteenth Century.* - VII. The insurgent century. Downfall of Aristotle (1600-1700): new attempts at synthesis. *I: Doctrine of the infinite universe.* - *II: Mathematics becomes the instrument of physical investigation.* - *III: Physico-mathematical synthesis.* - *IV: Kepler's reformation of the heavens.* - *V: Galileo's astronomical discoveries.* - *VI: Some philosophical implications of Galileo's views.* - *VII: Some physical implications of the galilean revolution.* - *VIII: Prophets of science.* - *IX: Character and conduct of matter.* - *X: Mechanical concepts in biology.* - VIII. The mechanical world. Enthronement of determinism (1700-1850). *I: The newtonian key to the mathematics of the heavens.* - *II: Morphology of the universe.* - *III: Terrestrial globe.* - *IV: Transformations of matter.* - *V: Transformations of forces.* - *VI: Biology becomes systematized.* - *VII: Physical interpretation of the living organism.* - IX. Culmination of the mechanical view of the world (c. 1850-c. 1900). *I: Note on delimination of the period.* - *II: Nature of the galilean-newtonian revolution.* - *III: Physics.* - *IV: Astronomy.* - *V: Chemistry.* - *VI: Mechanization of biology.* - Index.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences
Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

CARMICHAEL, R. D. - **The theory of numbers and Diophantine analysis.** (Both books bound as one). A vol. in-8, of 118 pages. Dover Publications, Inc. New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,35.

These two complete works, bound together in one volume, form one of the most lucid, easy reading introductions to number theory. Though no previous training is necessary beyond a firm foundation in high school mathematics, the material will be found useful by teachers and students at all levels of ability. « *Theory of Numbers* » deals with one of the most extensive and elegant disciplines in the whole body of mathematics. It includes Prime Numbers, Eratosthenes' Sieve, the Fundamental Theorem of Euclid, the Unique Factorization Theorem, G. C. F. and L. C. M. of

Two or More Integers, the Indicator of an Integer, Congruences, Theorems of Fermat and Wilson, the Converse of Wilson's Theorem, Linear Congruences, Primitive Roots Modulo *m*, etc. The last chapter indicates directions of further studies, such as Theory of Quadratic Residues, Analytical Theory of Numbers, Diophantine Equations, Pythagorean Triangles. Included in the text are 76 carefully chosen excercises, which further the collection of useful results. « *Diophantine Analysis* » is organized around the notion of a multiplicative domain. The exposition is suppplemented by 222 exercises, on three levels of interest: practice material for developing facility; an indication of special results already obtained and problems found amenable to attack; and unsolved problems of particular interest. Partial contents: Rational Triangles; Method of Infinite Descent; Pythagorean Triangles; on Numbers of the Form $x^2 + axy + by^2$; Quadratic Equations of the Second Degree in Two Variables, in More Than Three Variables, of a Higher Degree; Equations of the Third Degree, of the Fourth Degree, Higher Than the Fourth Degree, the Fermat Problem, the Method of Functional Equations.

CONTENTS. - *I: Elementary properties of integers. - II: On the indicator of an integer. - III: Elementary properties of congruences. - IV: The theorems of Fermat and Wilson. - V: Primitive roots modulo* m. - *VI: Other topics.*

DOETSCH, G. - **Introduction à l'utilisation pratique de la transformation de Laplace.** Traduit de l'allemand par M. PARODI. Un vol. in-8, de VIII-198 pages, avec un Appendice: *Tables de correspondances* par R. HERSCHEL. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.500.

Le Professeur Gustav Doetsch bien connu de tout le monde mathématique, par l'importante contribution qu'il a apportée à l'étude de la transformation de Laplace, s'est proposé dans cet Ouvrage, répondant ainsi à la demande de nombreux utilisateurs, de présenter sous une forme simple et pratique, tout en demeurant rigoureux, les principales propriétés de cette transformation. S'attachant plus, ici, aux applications qu'à la théorie, M. Doetsch, après un rappel des règles et correspondances fondamentales de l'Analyse symbolique, traite de nombreux exemples, poussant les calculs jusqu'au bout et il les choisit souvent de manière à pouvoir insister sur certaines difficultés qu'on rencontre fréquemment et sur certaines erreurs que pourraient être tentés de commettre des utilisateurs inexpérimentés. Cet ouvrage qui comporte, document particulièrement précieux, de très importantes tables de correspondances, s'adresse à tous ceux, physiciens et ingénieurs, qui se trouvent dans la nécessité d'avoir recours à la transformation de Laplace.

SOMMAIRE. - *I: Définition et Propriétés générales de la transformation de Laplace. - II: Les règles de calcul de la transformation de Laplace. - III: Equations différentielles ordinaires. - IV: Equations aux différences. - V: Equations aux dérivées partielles . VI: Equations intégrales et relations intégrales. - VII: Calcul de la fonction originale à partir de la fonction image. - VIII: Le comportement asymptotique des fonctions et le problème de la stabilité.* - Appendice. Tables de la transformation de Laplace.

GOUSSINSKY, B. - **Continuity and number.** A fasc. in-8, of 32 pages. Author's Edition (5, Rosenbaum Street, Tel Aviv, Israel), 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 0,50.

This study is the first part of an investigation dealing with questions relating to the foundations of mathematics. Its object is to show that this branch of mathematics, the only one in which discussions have arisen, can be rendered as rigorous and free of contradictions as any other branch, by founding it on the solid rock of formal logic.

MORITZ, R. E. - **On Mathematics and Mathematicians.** (Formerly titled: *Memorabilia Mathematica or the philomaths's quotation-book*). A vol. in-16, of VIII-410 pages. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,95.

Few people think of mathematics as a subject of inspiration to poets, or of mathematicians as interesting, no less dashing, people. Nevertheless, writers have been waxing witty, wise and poetic about mathematics and mathematicians throughout history. This is shown in a collection of anecdotes and passages called *On Mathematics and Mathematicians* by Robert Edouard Moritz. Valued as a sourcebook by mathematicians, teachers and writers, this collection of mathematical lore provides some fascinating insights into the importance of math in politics, religion and fine arts. To Robert Edouard Moritz this work was a ten-year labor of love, and it is a tribute to his discerning and discriminating eye that this selection of passages should remain one of the most stimu-

lating works about mathematics ever published. It was the first collection of its kind in English, and has rarely been equalled in its ability to convey a sense of the full range of mathematics, its enormous accomplishments, and the living personalities of the great mathematicians. To mathematicians it will be a constant source of pleasure, inspiration, and encouragement. To teachers of mathematics and writers about mathematics, it will remain of inestimable value as a source of quotations and ideas. To the layman, it will be a revelation. It should dispel forever the narrow notion that mathematics is a cut-and-dried affair, isolated from other compart ments of life and thought. The more than eleven-hundred fully annot ated selections in this book, gathered from the works of three hundred authors, cover a vast range of subjects pertaining to mathematics. Grouped in twenty-one chapters, they deal with such topics as the definitions and objects of mathematics; the teaching of mathematics; mathematics as a language or as a fine art, the relationship of mathematics to philosophy, to logic, or to science; the nature of mathematics; and the value of mathematics. Other sections contain passages referring to specific in the field, such as arithmetic, algebra, geometry, calculus, and modern mathematics.

CONTENTS. - *I: Definitions and object of Mathematics.* - *II: The nature of Mathematics.* - *III: Estimates of Mathematics.* - *VI: The value of Mathematics.* - *V: The teaching of Mathematics.* - *VI: Study and research in Mathematics.* - *VH: Modern Mathematics.* - *VIII: The mathematician.* - *IX: Persons and anecdotes (A-M).* - *X: Persons and anecdotes (N-Z).* - *XI: Mathematics as a fine art.* - *XII: Mathematics as a language.* - *XIII: Mathematics and Logic.* - *XIV: Mathematics and Philosophy.* - *XV: Mathematics and Science.* - *XVI: Arithmetic.* - *XVII: Algebra.* - *XVIII: Geometry.* - *XIX: The calculus and allied topics.* - *XX: The fundamental concepts of time and space.* - *XXI: Paradoxes and curiosities.* - Index.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Annuaire pour l'an 1960.** Publié par le Bureau des Longitudes. Un vol. in-16, de VIII-650 pages, avec figures, tableaux et planches. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.500.

Le Bureau des Longitudes a été institué par la Convention Nationale (loi du 7 messidor an III; 25 juin 1795) et a tenu sa première séance le 18 messidor an III (6 juillet 1795). Le Bureau des Longitudes a été créé en vue de perfectionnement des diverses branches de la science astronomique et de leurs applications à la géographie, à la navigation et à la physique du Globe. L'*Annuaire*, dont la pubblication rentre dans les attributions du Bureau des Longitudes, parut, pour la première fois, en 1796; il se rapportait à l'an V (1796-1797). Depuis lors, il a continué de paraître sans interruption, s'accroissant et se modifiant comme les sciences elles-mêmes qu'il doit résumer, mais conservant toujours son caractère propre, consacré par une longue tradition. Certains des articles de l'Annuaire ne paraissent que tous les deux ou quatre ans. Les principales matières publiées tous les ans sont: les prédictions pour l'année en cours (calendrier; levers, passages, couchers des principaux astres du Système solaire; éclipses, occultations, satellites de Jupiter, phénomènes astronomiques; positions d'étoiles; marées, etc...); les généralités sur l'Astronomie, les temps légaux dans le monde, les signaux horaires; les études sur le Soleil, la Lune, les grosses planètes, les comètes, les constellations; enfin, dans un supplément, les principales prédictions pour l'année suivante. C'est suivant ce programme qu'a été rédigé le présent volume, pour 1960. Dans le premier chapitre, le tableau des phénomènes du système des quatre anciens satellites de Jupiter contient désormais les passages des ombres des satellites sur la planète, en plus des phénomènes donnés antérieurement (éclipses, occultations, passages des satellites sur la planète). Dans le troisième chapitre figure la définition du temps des éphémérides, adopté en principe à partir de 1960 comme argument des éphémérides, en remplacement du temps universel lequel s'est révélé être non uniforme du fait des fluctuations de la rotation de la Terre. Les articles sur les *Signaux horaires* et sur les *Comètes* ont été, comme tous les ans, remis à jour. Le quatrième chapitre (*Unités de mesure*) a été modifié, en particulier l'article sur les *Unités électriques*. Nous ne pouvons encore donner le tableau des nouvelles unités légales françaises, le décret n'étant

pas encore paru. Le nouveau tableau des *Familles radioactives* est dû à R. Grégoire. L'article sur la *Circulation océanique* paraît dans une rédaction entièrement nouvelle de H. Lacombe. Dans les tables annexes, on a fait suivre la table des membres titulaires du Bureau des Longitudes depuis l'origine, d'une table des correspondants.

***. - **Mémoires présentés à la Section de Chimie minérale du XVIe Congrès international de Chimie pure et appliquée, Paris 1957.** Un vol. in-8, de 892 pages, avec nombreuses figures, schémas et tableaux. Société d'Édition d'Enseignement Supérieur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 5.000.

La publication des mémoires présentés à la Section de Chimie Minérale du XVIe Congrès de l'Union Internationale de Chimie Pure et Appliquée à Paris, constitue à bien des égards une expérience. L'abondance et surtout la diversité des travaux de Chimie minérale présentés aux Congrès précédents rendait cette tâche difficile et ce n'est qu'à Londres, en 1947, qu'elle put être menée à bien. La décision qui fut prise cette fois de grouper dans la mesure du possible les sujets traités autour d'un petit nombre de centres d'intérêt devait, en réduisant le nombre des contributions et en évitant une excessive dispersion, faciliter la publication intégrale des mémoires. Telle est l'origine de ce livre dont l'avenir nous dira s'il répondait réellement à un besoin. Tous ceux qui ont participé aux travaux du XVIe Congrès retrouveront ici les quatre thèmes qui y furent traités: *Composés solides des métaux de transition, Combinaisons du bore avec l'hydrogéne et les éléments non métalliques. Éléments de la série de l'actinium, Propriétés chimiques des corps aux températures élevées.* Les mémoires réunis ici sont en nombre de 133. Outre les cinq conférences générales qui furent prononcées dans le cadre de la Section de chimie minérale, on trouvera dans ce volume la conférence que le Professeur G. Seaborg prononça dans le cadre de la section de Chimie-Physique.

CAROZZI, A. - **Pétrographie des roches sédimentaires.** Préface de É. Paréjas. Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque scientifique*, vol. 35), de 250 pages, avec 27 illustrations. Éditions Du Griffon, Neuchatel, 1953. Prix, broché, Fr. suisses 22,50.

Dernière en date des disciplines géologiques, la pétrographie des roches sédimentaires est aujourd'hui une des sciences qui servent de fondement aux recherches pétrolières. Étude de la composition, de la structure et de la genèse des formations sédimentaires, elle porte aussi bien sur les roches utilisées comme matériaux de construction, tels les calcaires et les grès, que sur ces produits du marché mondial que sont les charbons, les phosphates et les minerais de fer oolithique. Bien que tous les traités classiques de géologie consacrent un chapitre à la pétrographie des roches sédimentaires, les résultats de cette science n'ont pas fait depuis fort longtemps, en francais, l'objet d'un exposé détaillé et systématique. L'auteur a donc délibérément laissé de côté les généralités, au profit d'une description précise des principales catégories de ces roches et d'une revue critique des problèmes relatifs à leur genèse. Le nombre et l'importance des travaux analysés par l'auteur confère enfin à cette ample synthèse le caractère d'un véritable instrument de travail. Celui-ci sera sans doute apprécié autant par l'étudiant que par le spécialiste.

Sommaire. - I. Les minéraux des roches sédimentaires. *I: Minéraux détritiques et authigènes.* - II. Les roches détritiques. *II: Conglomérats et brèches.* - *III: Grès.* - *IV: Argilites.* - III. Les roches bio-chimiques. *V: Roches carbonatées.* - *VI: Roches siliceuses.* - *VII: Roches ferrugineuses.* - *VIII: Roches phosphatées.* - *IX: Roches salifères.* - *X: Roches carbonées.*

ELTON, L. R. B. - **Introductory nuclear theory.** A vol. in-8, of xii-286 pages, with 50 figures and XXV tables. Sir Isaac Pitman & Sons Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 40.

This book has grown out of a lecture course which for eight years the author gave to final honours physics students at King's College, London, but in its final form it covers very considerably more ground than was possible in the lecture course. The fundamental aspects of nuclear physics are treated in detail and those aspects of quantum theory that are required for the subject are fully explained. It should be suitable as a theoretical introduction both for degree candidates and for post-graduate students.

Contents. - I. Qualitative facts about nuclei. *I: Elementary particles.* - *II: Size, mass and charge of the nucleus.* - *III: Binding energy.* - *IV: Stability.* - *V: Nuclear reactions.* - *VI: Unstable nuclei.* - *VII: Nuclear forces.* - *VIII: Mesons.* - *IX: Particles and anti-particles.* - *X: Examples.* - II. General properties of nuclei. *I: Binding energy.* - *II: Nuclear radii.* - *III: Angular momentum and magnetic moment.* - *IV: Electric quadru-*

pole moment. - V: Identical particles. - VI: Parity. - VII: Spin operators. - VIII: I-spin. - IX: Examples. - III. Two-nucleon systems at low energies. *I: Introduction. - II: Centre-of-mass and laboratory systems. - III: Scattering of a beam of particles by a centre of force. - IV: The ground state of the deuteron. - V: Scattering of neutrons by free protons. - VI: Singlet state of the deuteron. - VII: Coherent scattering of neutrons by protons bound in molecules. - VIII: Proton-proton scattering. - IX: Shape independence of nuclear potential. - X: Examples.* - IV. Nuclear forces. *I: Central and non-central forces. - II: Ground state of the deuteron under non-central forces. - III: Forces depending on i-spin. - IV: Exchange forces. - V: Two-body scattering at higher energies. - VI: Many-body forces. - VII: Examples.* - V. Nuclear models. *I: Introduction. - II: Degenerate gas model. - III: The semi-empirical mass formula. - IV: The liquid drop model. - V: The alpha-particle model. - VI: The shell model. - VII: The collective model. - VIII: Examples.* - VI. Nuclear reactions. *I: Introduction. - II: Maximum cross-sections. - III: Inverse processes. - IV: The compound nucleus. - V: Nucleus with a well-defined surface. - VI: Resonance scattering. - VII: Continuum theory. - VIII: The optical model. - IX: Absorption cross-sections at very high energies. - X: Examples.* - VII. Nuclear disintegration. *I: Nuclear instability. - II: Jeffreys' approximation. - III: Penetration through a squarce barrier. - IV: Alpha-disintegration. - V: Fission. - VI: Examples.* - VIII. Interaction of nuclei with the electromagnetic field. *I: Time-dependent pertubation theory. - II: Absorption and emission of radiation. - III: Multipole transitions. - IV: Selection rules. - V: Photodisintegration of the deuteron. - VI: Radiative capture of neutrons by protons. - VII: Examples.* - IX. Beta-decay. *I: Relativistic wave equation. - II: Beta-decay (descriptive). - III: Spectrum shape for allowed transitions. - IV: Non-conservation of parity. - V: Selection rules for allowed transitions. - VI: Forbidden transition. - VII: The coupling constants. - VIII: Examples.* - X. Meson theory of nuclear forces. *I: Yukawa's theory. - II: Properties of the pion. - III: Pseudoscalar meson theory. - IV: Examples.* - Table of nuclear constants. References. Further reading. Index.

FER, E. - **Solfège de la couleur.** Préface de Y. Le Grand. Deuxième Édition. Un fasc. in-8, de 28 pages, avec 11 figures et XV planches. Dunod, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1.450.

Le but du *Solfège de la couleur*, livre de base qui a surtout sa place dans les écoles, est de tirer d'embarras les peintres, les céramistes, les amateurs de photographies et de cinéma en couleurs, les décorateurs, les étudiants, les photochromistes, les teinturiers, tous ceux qui, d'une façon artistique ou industrielle, ont un métier en rapport avec la couleur et ont besoin de connaître avec exactitude l'essentiel des lois physiques du mélange optique des lumières colorées pures, ainsi que celles du mélange pigmentaire des couleurs matérielles, avec toutes les règles fixes concernant le contraste de *ton* et de *teinte* (contraste simultané, contraste mixte, contraste successif, contraste rotatif), les couleurs complémentaires, les couleurs chaudes, les couleurs froides, leur position exacte sur le spectre normal et sur le cercle chromatique scientifique, etc... En ses quarante pages de texte, illustré de nombreuses figures au trait et de quinze planches en couleurs, que l'étudiant *aura intérêt à reproduire lui-même*, ce manuel contient la quintessence de ce qu'il est indispensable de connaître pour satisfaire la recherche du lecteur et pour donner au peintre en formation la maîtrise de sa palette. En somme, *apprendre à mieux voir pour mieux peindre*, ainsi que l'écrit l'éminent préfacier de ce manuel. Pour ne pas encombrer inutilement le texte, l'auteur a condensé l'essentiel des résultats auxquels sont arrivés les savants du siècle dernier jusqu'au diagramme colorimétrique moderne le plus souvent employé. Le *Solfège de la couleur* tend à être pour la *Peinture* ce que le Solfège est pour la *Musique*, et à donner sous sa forme la plus simplifiée un instrument de travail indispensable à tous les coloristes.

LARSON, D. B. - **The structure of the physical universe.** Preliminary Edition. A vol. in-8, of VI-218 pages, with 46 figures and CXIII tables. Published by the Author, 775 N. E. Royal Court, Portland 12 (Oregon, U.S.A.), 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

This book is presented as a Preliminary Edition. - It has been published as a means of general release of some newly developed information of major scientific importance which, for reasons that are discussed in the preface, cannot be disseminated throught the usual media at this time. In order to obtain the most effective coverage the copies now available are being distributed to selected individuals, principally authors of recent reviews of other books in the field of the physical sciences. This program of distribution is based on the assumption that those who have already had some experience along similar lines are the most likely to be willing and able to undertake the rather

complex task of evaluating a work of this kind which challenges a number of the basic concepts of present day physical theory and therefore involves a critical reexamination of currently accepted theory as a prerequisite for anything more than a superficial judgment of the merits of the new theoretical structure. It will not be possible to comply with requests for additional free copies, but a limited number of copies of this Preliminary Edition have been reserved for sale at a price of Doll. 6,00, and a complete edition will be forthcoming at a later date. Communications should be addressed to the author.

LEAKEY, L. S. B. - **Adam's ancestors.** Fourth Edition completely rewritten. A vol. in-8, of XII-236 pages, with 34 figures, XXII plates and numerous line drawings. Methuen & Co. Ltd., London, 1953. Price, bound, sh. 21.

This new edition of an established classic is not so much a new edition as a new book. Every page has been rewritten and all the information has been brought up to date. Coming from the pen of one of the world's leading prehistorians it sets out the present state of knowledge concerning Palaeolithic or Old Stone Age culture. Dr. Leakey devotes a greatly extended chapter to the techniques by which Stone Age man made his tools, and also discusses their uses, basing what he says on his own practical experiments. Known for his sensational discoveries of Proconsul and other early Miocene apes in Kenya, it is natural that he should also discuss in some detail the problems of human origin which these and the South African Australopithecine discoveries have raised in this direction. The author also describes recent finds of fossil humans and summarizes his views on human evolution by showing a new diagrammatic «family tree». Coming from such an authority this book is one which no student or teacher of prehistory can afford to ignore. At the same time Dr. Leakey writes with such ease that any amateur will find it a perfect summary of the early history of Man.

CONTENTS. - *I: The search for Man's ancestors. - II: Early Man's environment. - III: Interpreting stone and bone. - IV: The uses of stone and bone tools. - V: The lower palaeolithic cultures. - VI: The middle palaeolithic cultures. - VII: The upper palaeolithic cultures. - VIII: Palaeolithic art. - IX: The problems of human evolution. - X: Fossil apes and «Near-Men». - XI: Our stone age cousins. - XII: Our stone age ancestors. - XIII: What of the future?* - Bibliography. Appendix. Index.

L'HÉRMITE, R. - **Méthodes générales d'essai et de contrôle en laboratoire.** Livre I. **Mesures géométriques et mécaniques.** Avec la collaboration des Ingénieurs des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics. Secrétaire de Rédaction: M. FICHELSON. Un vol. in-8, de XII-738 pages, avec 475 figures. Éditions Eyrolles, Paris, 1959. Prix, relié, FF 9.700.

Quelles sont les qualités à exiger d'un matériau, et comment définir celles-ci? Comment les classer et les utiliser en fonction des essais auxquels ces matériaux sont soumis? Quels sont ces essais, et quels laboratoires les organisent systématiquement? Le nouveau traité, que M. R. L'HÉRMITE et son équipe de chercheurs présente aujourd'hui, répond à ces questions. Il offre davantage encore, car il expose les appareils et instruments utilisés dans ces recherches, et les procédés d'étude et d'auscultation des ouvrages. Les analyses des incidents et accidents observés sur les constructions permettent d'en découvrir les causes, d'éviter leur retour, et de procéder à leur réparation. Cet ouvrage est un traité à caractère exhaustif conçu suivant les idées les plus modernes de la documentation. Il n'est pas l'œuvre d'un auteur unique, puisqu'il fait appel à la collaboration de différents ingénieurs, mais il est conduit, condensé, remis en forme par M. L'HÉRMITE, qui assure d'ailleurs la plus grande part de la rédaction directe. Il a été voulu comme une œuvre d'équipe inspirée, composée et dirigée par un chef de file. Le premier volume a trait aux généralités, aux prémices indispensables: organisation, utilisation des statistiques, tables des unités, etc. Il traite ensuite des mesures géométriques et mécaniques: longueur, surface, volume, masse, temps, force, déformation. Il comporte deux importants chapitres sur l'extensométrie et les machines d'essais, traités de manière approfondie. Le renseignement cherché peut être trouvé avec rapidité, grâce à un index des matières et un index d'auteurs rédigés avec soin.

SOMMAIRE. - Introduction: L'expertise et le laboratoire. - *I: Le contrôle et la mesure. - II: Organisation des laboratoires. - III: Statistiques appliquées aux essais et au contrôle des matériaux. - IV: Méthodes et appareils de mesure. Généralités. Unités. - V: Mesures géométriques. - VI: Mesures mécaniques. - VII: Extensométrie. Mesure des déformations et des contraintes. - VIII: Machines et appareils pour essais mécaniques.* - Index analytique. Index des auteurs.

LOVELL, A. C. B. - **The Individual and the Universe.** A vol. in-16 (*The B.B.C. Reith Lectures* 1958), of 112 pages. Oxford University Press, London, 1959. Price, bound, sh. 10.6.

In common with many other sciences the pursuit of astronomical research requires appreciable capital investments. Apart from the intellectual stimulus of the ultimate problems the modern state can justify its participation in this work because of the practical issues at stake in the evolution of the techniques and particularly because of man's thirst for information about the immediate environment of the earth. The ballistic rockets which already take the astronomers' instruments above the disturbing regions of the earth's atmosphere could under other circumstances carry hydrogen bombs as weapons of war. The history of astronomy is full of the conflicts of mind and the co-operation in practice between the individual as a citizen and the astronomer as a scientist. In our age the interplay is now being worked out on a major scale. The obvious dangers to the life of man on earth exist within a technological and scientific framework which presents us with unparalleled opportunities for a definitive assessment of the individual's place in the universe. The lectures as here printed contain a number of passages omitted, for reasons of timing, in the broadcast versions; and Professor Lovell contributes a Foreword.

CONTENTS. - *I: Astronomy breaks free. - II: The origin of the Solar System. - III: The new Astronomy. - IV: Astronomy and the state. - V and VI: The origin of the Universe.*

NININGER, H. H. - **Out of the Sky. An introduction to meteoritics.** A vol. in-8, of VIII-336 pages, with some figures and LII plates. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,85.

The problem facing space scientists concerned with the safe reentry of space vehicles into the earth's atmosphere is drastically underlined by a phenomenon that has fascinated man for ages. Over 24,000,000 meteorites enter the earth's atmosphere each day. Of these, only one out of every 2,600,000 ever reaches the surface of our planet. The others, rushing into the atmosphere at 21 miles per second, are completely consumed by the enormous heat of friction generated by their motion through the air. This information comes from *Out of the Sky: An Introduction to Meteoritics* by H. H. Nininger, director of the American Meteorite Museum and one the world's leading experts on the subject. The barrier of our atmosphere is so effective against these intruders from outer space that even the few surviving meteorites are rarely large enough to cause any damage. When a big meteorite does land, however, the results can be spectacular. On June 30, 1908, a meteorite landing at Tunguska Basin, Central Siberia, was heard 350 miles away. The tremor shook down houses within a radius of 20-30 miles, and the rush of air from the point of impact flattened more than 700 square miles of forest. Nininger's book is a comprehensive, non-technical introduction to one of nature's most dramatic phenomena. It describes famous meteorite landings and craters, and tells how to locate, identify and preserve a meteorite that has survived its fall through the atmosphere.

CONTENTS. - *I: Early Man and meteorites. - II: Typical falls. - III: Meteors. - IV: The great meteor of march* 24, 1933. - *V: Sound from passing meteors. - VI: Fireball clusters and processions. - VII: A planned program of search. - VIII: Composition of meteorites. - IX: Structure of aerolites. - X: Structure of siderites. - XI: Structure of siderolites. - XII: Etching and preservation. - XIII: Size of meteorites. - XIV: The great Greenland meteorites. - XV: Subsoil intrusions. - XVI: Weathering of meteorites. - XVII: Shapes and shaping. - XVIII: Positional relations. - XIX: The Plainview meteorite shower. - XX: The Kiowa County meteorites. - XXI: Meteorite craters. - XXII: A composite swarm. - XXIII: An explosion crater. - XXIV: Meteoritic clouds. - XXV: Origin of meteorites. - XXVI: Cosmic heating. - XXVII: Planetoidal encounters. - XXVIII: Meteorites and the Moon. - XXIX: Tektites. - XXX: Great meteorite collections. - XXXI: Proposed National Institute of Meteoritics. - XXXII: Publications by H. H. Nininger.* - Index.

STEINERT, H. - **Goldsucher unseres Jahrhunderts. Die Jagd nach den Metallen unserer Zeit.** Ein Band in-8, von 388 Seiten, mit Abbildungen. Econ-Verlag Gmbh, Düsseldorf, 1957. Preis, geb., D.M. 16,80.

Harald Steinert hat als Geologe und Schriftsteller in jahrelanger Arbeit die Spuren dieser folgenschweren Jagd freigelegt. Er hat sie in wissenschaftlichen Veröffentlichungen, in eben « deklassifizierten » Geheimberichten, in Originalmitteilungen von Prospektoren, oft auch am Ort des Geschehens durch persönliche Rücksprachen mit den Beteiligten wie ein Fährtensucher aufgespürt. Dieses Material übergibt er mit

seinem Werk *Goldsucher unseres Jahrhunderts* - Die Jagd nach den Metallen unserer Zeit - nunmehr der Oeffentlichkeit. Dieses Buch erschliesst eine Welt, von der nur die wenigsten etwas wissen. In ihr begegnen wir der beharrlichen Arbeit der Wissenschaftler, die in den Laboratorien die neuen Metalle entwickeln, wir begegnen der mühevollen, ebenso nüchternen wie zuweilen abenteuerlichen Erzsuche der Prospektoren und Geologen, die unablässig die Wälder, Wüsten und Gebirge aller Kontinente nach Beryllium. Kobalt, Lithium, Niobium, Plutonium, Selen, Thorium, Uran und Zirkonium mit ihren « modernen Wünschelruten » durchstreifen. In dieser Welt werden Millionenbeträge verdient und verloren. Was uns jedoch am faszinierendsten erscheint: in ihr finden die Wirtschaftskämpfe und politischen Machtproben der letzten Jahrzehnte deutlicheren Niederschlag, als in den Kommuniquees der Regierungen von West und Ost.

INHALT. - *I: Abfall des Strahlenden. - II: Radium sinkt, Uran steigt. - III: « Gelobtes Land » der Uranmillionäre. - IV: Kaffeeklatsch, Gesalzene Claims, Uranstrassen. - V: Uranjagd rund um den Erdball. - VI: Feuer oder Wasser? Das ist die Frage. - VII: Sechs Milliarden Dollar im « Grossen Z ». - VIII: Ueberraschung aus Deutschland. - IX: Das Uran wechselt das Revier. - X: Thorium: Atombrennstoff vom Badestrand. - XI: Die grosse Konkurrenz: Lithium. - XII: Beryllium, grünes Feuer der Tauern. - XIII: Zirkonium, das Metall mit « engem Scheunentor ». - XIV: Titan, das Metall der Riesen. - XV: Erz der Niobe, aus dem Schwarzen Erdteil. - XVI: Das leuchtende Wolfserz. - XVII: Die modernen Wünschelruten. - XVIII: Kanada, Dorado der Prospektoren. - XIX: Zwei « böse Berggeister » begründen Kanadas wirtschaftliche Macht. - XX: Goldsucherreviere der Zukunft.*

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Cell, organism and milieu.** Edited by D. RUDNICK. A vol. in-8, of VI-326 pages, with many figures and tables. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,00.

This volume includes the contributions to the Seventeenth Symposium of the Society for the Study of Development and Growth. The theme for this symposium was centered around the concept of differentiation and growth in response to a changing chemical environment. This concept is broad enough to encompass a series of papers concerning widely different objects of research, approaches and techniques. The cells under discussion are of widely differing origin, from fresh-water hydra to insects, plants and mammals. The contributions include reviews and studies of tissue differentiation as affected by the biochemical environment; muscle cell models; tissue response to hormonal milieu; growth factors operating on plant tissues; and growth and differentiation in whole organisms in relation to chemical alterations in their environment.

CONTENTS. - *I: Differentiation in response to the biochemical environment* (by C. E. WILDE). - *II: The role of cell structures in cell movements* (by H. HOFFMANN-BERLING). - *III: Enzymatic role of tocopherol in muscle tissue* (by A. NASON and F. D. VASINGTON). - *IV: Regulation of the myometrium* (by A. CSAPO). - *V: The adaptations of alkaline and acid phosphatases in development* (by F. MOOG). - *VI: The chemistry and physiology of insect growth hormones* (by H. A. SCHNEIDERMAN and L. I. GILBERT). - *VII: Experimental modification of development in the root* (by J. G. TORREY). - *VIII: Fruit growth in relation to internal and external chemical stimuli* (by L. C. LUCKWILL). - *IX: Feedback control of growth and differentiation by carbon dioxide tension and related metabolic variables* (by W. F. LOOMIS). - *X: Physiology and biochemistry of the mammalian blastocyst* (by C. LUTWAK-MANN). - Index.

***. - **Contributi dell'Istituto di Psicologia.** Serie XXIII. Un vol. in-8 (*Pubblicazioni dell'Università Cattolica del Sacro Cuore*, Vol. LXX), di 222 pagine, con figure e tabelle. Società Editrice « Vita e Pensiero », Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 4.000.

SOMMARIO. - *I:* L. ANCONA, *Limiti scientifici e limiti pratici dell'esame psicologico nella valutazione degli automobilisti.* - *II:* M. CESA-BIANCHI, *Gli istinti nell'uomo.* - *III:* A. PERUGIA, *La valutazione dello sviluppo mentale.* - *IV:* A. QUADRIO, *Livello di aspirazione e livello dell'Ego.* - *V:* A. QUADRIO, *Accettazione di contenuti stereotipi e disadattamento sociale negli adolescenti. Contributo sperimentale.* - *VI:* A. QUADRIO, *Contributo allo studio delle inclinazioni professionali. Nota preliminare.* - *VII:* A. QUADRIO, *Considerazioni in margine ad una esperienza di orientamento professionale.* - *VIII:* F. ALBERONI, *I fattori culturali dello sviluppo economico in Sardegna.* - *IX:* F. ALBERONI, *Nota sul problema dell'identificazione fenomenica.* - *X:* F. ALBERONI, *Uno schema interpretativo di alcuni rapporti di potere aziendali.* - *XI:* E. SPALTRO, *Contributo allo studio del concetto di rischio.* - *XII:* E. SPALTRO, *Costruzione di una scala soggettiva di probabilità motivata, ottenuta col metodo dei paragoni appaiati.* - *XIII:* E. SPALTRO, *Osservazioni sul metodo del dimezzamento e sulla sua applicazione nella costruzione di scale soggettive di valutazione.* - *XIV:* E. SPALTRO, *Studio di aspettative sperimentalmente indotte e della loro influenza su alcuni processi percettivi.* - *XV:* E. SPALTRO, *Il contributo della psicologia contemporanea allo studio del concetto di misura.*

***. - **Systematics of to-day.** Proceedings of a Symposium held at the University of Uppsala in commemoration of the 250th anniversary of the birth of Carolus Linnaeus. A vol. in-8 (*Uppsala Universitets Arsskrift* 1958: 6, *Acta Universitatis Uppsaliensis*), of 244 pages, with figures. A. - B. Lundequistska Bokhandeln, Uppsala, 1958. Price, unbound, Kr. 20.

In May 1957 two hundred and fifty years had elapsed since the birth of the great Swedish naturalist, Carolus Linnaeus. When this anniversary was approaching, a need was felt at his old University in Uppsala to pay homage in some way to his fundamental contributions to botanical and zoological systematics. For that reason a committee was elected and it was decided to organize a scientific symposium on «Systematics of to-day», to which were invited a number of distinguished biologists from several countries. The work of the Symposium was concentrated to four sessions, each comprising from six to eight papers. At the end of each session there was a joint discussion. The present volume contains the papers read at the Symposium, and summaries of the discussions. Each contribution is printed in the language in which it was read, the official languages being English, French, and German.

BALLAUFF, T. - **Die Wissenschaft vom Leben. Eine Geschichte der Biologie.** Band I. **Vom Altertum bis zur Romantik.** Ein Band in-8 (von *Orbis Academicus*), von X-444 Seiten, mit 24 Abbildungen im Text und auf Tafeln. Verlag Karl Alber, Freiburg/München, 1954. Preis, geb., D.M. 27,50.

Auch dieser Orbis-Band stellt sich in den Dienst der heute mit Recht erhobenen Forderung, die « Einzelwissenschaft » aus Beziehungslosigkeit und Beschränkung durch Besinnung auf ihre historische Herkunft herauszuführen. Die Aufgabe einer *Geschichte der Biologie* muss sein, die Antworten darzustellen und zu deuten, die sich im Gange der Jahrhunderte auf die Frage nach dem Wesen des Lebendigen ergeben haben. Im Sinne echter Problemgeschichte wird hier der Weg aufgezeigt, den die Erkenntnis des Wesens des Organischen im Wandel ihrer Selbstinterpretation und Selbstüberprüfung von ihren Anfängen in der Philosophie der Griechen bis hin zur Romantik des 19. Jahrhundert gegangen ist. Von Dokument zu Dokument wird deutlich, wie aus der « Schau » des Seienden in seiner Wesentlichkeit die Einsicht in das Lebendige hervorgeht und in der Erfüllung mit sachlichen Befunden wieder über sich hinauswächst. Mit dem Philosophieren eines *Empedokles* setzt die Darstellung und das Dokumentarium ein, um über das *Corpus Hippocraticum* die Entwicklung des Problems zu *Aristoteles* und *Theophrast* zu verfolgen. Die *Stoische Lehre* vom Leben, *Plinius* und *Galen* bilden den Uebergang zu Mittelalter und Neuzeit. Im Werk eines *Albertus Magnus* und *Konrad von Megenberg* findet die Biologie des Mittelalters ihren Höhepunkt. *Paracelsus* und *van Helmont* eröffnen die Geschichte der Biologie der Neuzeit. Ihnen zur Seite stehen die grossen Sammler wie *Gessner* und *Fuchs*. Zu ihrer Höhe wird sie geführt in den Entwicklungslehren eines *Spallanzani* und *Bonnet*, in dem Denken eines *Leibniz*, in *Hallers* Physiologie und in *Linnés* und *Buffons* Systematik. In *Kant* wird dann der Biologie jene Besinnung zuteil, die die Grundlage für « romantische Naturwissenschaft » bietet; ihre grossen Gestalter werden *Schelling* und *Oken*. *Goethes* Naturforschung endlich bedeutet den Uebergang zur Biologie des 19. und 20. Jahrhunderts. Diese wird in einem zweiten Band dargestellt werden von Professor Emil Ungerer.

BLAKESLEE, A. F. - **The genus Datura.** Foreword and biographical sketch by E. W. SINNOTT. A vol. in-8 (of *Chronica Botanica, an international biological and agricultural series*, n. 20), of XLII-290 pages, with 283 illustrations on 67 figures and XXXIV tables. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,75.

This book is a complete account of the genetic investigations which Albert Francis Blakeslee and his associates carried on for over 40 years with several species of the plant genus *Datura*. The research program was one of the most complete experimental studies ever made of a single group of plants. Experiments and investigations were carried out on the breeding, cytology, morphology, anatomy, physiology, embryology, geographical distribution, and evolutionary history of ten species in this genus, with *Datura stramonium* the most extensively studied. Fundamental research of development and growth processes of sporophytes and gametophytes as well as of the embryo and seed of *Datura stramonium* is reported. The results of this work elucidate many basic aspects of genetic variation of importance to all experimental genetic studies. This volume is more than just a compilation of accumulated data or abstracts of over 200 papers; it is a synthesis of a life work, with each advance described against the background of those preceding it. A comprehensive historical review of the *Datura* taxonomy and the only known summary of the *Datura* nomenclature from 1753 to date enhance the value of the volume as an indispensable reference on this genus.

CONTENTS. - *I: Historical review* (by A. G. AVERY). - *II: A review of the taxonomic history of Datura* (by S. SATINA and A. G. AVERY, with a section on nomenclature by M.-H. SACHET). - *III: The alkaloids of Datura* (by E. LEETE). - *IV: Chromosome number and morphology* (by S. SATINA). -*V: Polyploidy* (by A. G. AVERY). - *VI: Extra chromosomal types* (by A. G. AVERY). - *VII: Gene mutations* (by A. G. AVERY and J. M. CUMMINGS). - *VIII: Chimeras* (by S. SATINA). - *IX: Radiation experiments* (by A. G. AVERY). - *X: Sporophytes and gametophytes* (by S. SATINA). - *XI: Seed development* (by S. SATINA and J. RIETSEMA). - *XII: Growth processes in the embryo and seed* (by J. RIETSEMA and B. BLONDEL). - *XIII: Segmental interchanges and the species problem* (by S. SATINA). - *XIV: Barriers to crossability: prefertilization* (by J. RIETSEMA). - *XV: Barriers to crossability: postfertilization* (by J. RIETSEMA and S. SATINA). - Literature cited. Index.

BONNER, J. T. - **The evolution of development.** Three special lectures given at University College, London. A vol. in-8, of VIII-102 pages, with 33 figures. At the University Press, Cambridge, 1958. Price, bound, sh. 17.6.

As the higher forms of life grow older, they not only grow larger but also develop in the sense of becoming more complex. The developmental process which the higher animals go through during their lifetime has evolved, and ideed is still evolving, while the species themselves evolve. This idea of looking at development from the standpoint of evolution is a novel one and the author carries his discussion forward from the origin and function of development into a consideration of its possible extension.

CONTENTS. - *I: The origin of development.* - *II: The function of development.* - *III: The extension of development.* - Index.

BUECHNER, F. - **Patologia generale. La Patologia come Biologia e come contributo alla conoscenza dell'uomo.** Trattato per studenti, medici e biologi. Traduzione a cura di LEA MORLACCHI, con capitoli integrativi del Prof. PIETRO RONDONI (†). Un vol. in-8, di X-712 pagine, con 424 figure nel testo e 12 fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1954. Prezzo, rilegato, L. 7.500.

Nulla di meglio possiamo fare per presentare quest'opera che riprodurre integralmente le parole che Pietro Rondoni, - che nella traduzione italiana fa il revisore e l'integratore, - scrisse nel 1953 per la Prefazione alla traduzione stessa. Scriveva allora l'illustre patologo: « Ben volentieri presento ai medici e agli studenti italiani il libro del patologo di Freiburg i. Br., valoroso allievo e successore di quel grande Maestro che fu Ludwig Aschoff. La traduzione, eseguita con grande accuratezza dalla Sig.na Lea Morlacchi, spesso consigliata e controllata da me, non è stata opera facile, tanto densa e complessa è la trattazione, con elevati spunti filosofici, in un tedesco di sapore classico. Speriamo di essere riusciti a dare decorosa veste italiana a questo libro che concilia mirabilmente il fondamentale indirizzo morfologico con moderni sviluppi biochimici e sperimentali. Non solo lo studente ma anche e forse più il medico attingeranno qui nozioni complete, vere sintesi concettuali, sui grandi problemi della patologia; e troveranno qui un eccellente avviamento alla clinica, oltre che raccordi colla biologia

generale. Ho creduto opportuno aggiungere alcuni capitoli integrativi per adeguare il libro alle esigenze della Scuola italiana. È gran merito della Casa Editrice di avere patrocinato questa traduzione, che stringerà i vincoli fra la scienza tedesca e quella italiana e gioverà molto alla cultura dei nostri medici » (P. Rondoni, ottobre 1953). Aggiungiamo che, dato il carattere veramente basilare dell'opera del Büchner, essa ha integralmente conservata in questi anni (nei quali pure tutte le scienze hanno fatto passi giganteschi) la sua importanza scientifica il suo grande valore pratico.

SOMMARIO. - I. Introduzione. - II. La patologia generale delle strutture elementari. - III. La patologia generale dei fenomeni vitali. *I: La patologia dei meccanismi sussidiari del metabolismo. - II: La patologia generale della circolazione. - III: La patologia generale della crescita e della capacità formativa. - IV: La patologia generale dei tumori. - V: La patologia generale dello sviluppo. - VI: Le reazioni infiammatorie. - VII: La patologia generale delle regolazioni endocrine.* - IV. La patologia generale del patrimonio ereditario e dei fattori ambientali. *I: La patologia generale dell'ambiente esterno.* - V. L'importanza patogenetica dei fattori psichici. - Capitoli integrativi di P. RONDONI. *I: Agenti vivi come cause patogene. - II: Le reazioni immunitarie. - III: Alterazioni della regolazione termica: la febbre.* - Indice alfabetico analitico. Indice degli Autori.

CHASE, A. - **First book of grasses.** The structure of grasses explained for beginners. Third Edition. A vol. in-16, of XX-128 pages, with 94 figures. Smithsonian Institution, Washington, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,00.

Since it first appeared in 1922, this book has been the companion of succeeding generations of beginning students of grasses, It has been out of print for several years. The present revised (3d) Edition, 150 pages in length, contains 94 of the author's drawings of grasses, plus a frontispiece reproduction in color of Albrecht Durer's painting *Das grosse Rasenstuck*. Dr. Leonard Carmichael, Secretary of the Smithsonian Institution, has contributed a new Foreword.

DELL'ORO, A. M. - **Fecondità e sterilità intellettuale.** Un vol. in-8, di 140 pagine. Cedam, Casa Editrice Dott. Antonio Milani, Padova, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.000.

SOMMARIO. - I. L'induzione. *I: La contingenza delle leggi. - II: Il problema epistemologico. - III: Legge fisica e universale metafisico. - IV: Induzione e probabilità. - V: La tesi neopositivista. - VI: Fecondità induttiva. - VII: Fattori psichici e storici.* - II. L'analogia. *I: Simile e analogico. - II: La teoria filosofica. - III: Difesa della filosofia.* - III. La logica. *I: Precisazioni. - II: La logica delle premesse. - III: La deduzione. - IV: Universalità, necessità e correttezza. - V: Convenzionalità della logica. - VI: Fecondità e sterilità del pensiero. - VII: Logica e matematica. - VIII: Limiti della logica.* - IV. La verità. *I: Quid est veritas? - II: Al servizio delle verità fattuali. - III: La verità nei sistemi convenzionali. - IV: Dalla F-verità alla R-verità. - V: Fecondità e verità.* - V. La razionalità. *I: Il passivo di un'eredità gloriosa. - II: La scienza è irrazionale? - III: Bilancio del simile.*

GRAY, A. P. - **Bird hybrids. A check-list with bibliography.** A vol. in-8, of X-390 pages. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1958. Price, bound, sh. 50.

This annotated compilation is primarily a work of reference, being a reliable guide to the many bird hybrids reported in the literature. Records of unsuccessful attempts at hybridization, as well as some hitherto unpublished hybrid records, have also been included. The crosses are grouped within families and are arranged alphabetically under the scientific names of the species involved. Under each species is given a full list of those with which it is said to have hybridized, or with which hybridization has been attempted. Whenever possible, the direction of the cross and the degree of fertility of the first generation hybrid birds have been indicated. There is an index of scientific and vernacular names and a bibliography containing well over 1900 titles.

HELMAN, Z. - **Activité électrique du cerveau et structure mentale en psychochirurgie.** Préface de E. MINKOWSKI. (Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique). Un vol. in-8, de XII-212 pages, avec figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.400.

Le présent ouvrage vient s'insérer dans un ensemble d'examens psychiatriques, neurologiques, biologiques, psychologiques, pratiqués sur des lobotomisés par des col-

laborateurs particulièrement qualifiés dans ces domaines. C'est donc de ces modes d'investigation que Madame Helman nous parle, en s'entourant, cela va de soi, des renseignements, cliniques avant tout, recueillis par d'autres collaborateurs. Elle nous apporte ainsi le témoignage de cette interaction de plus en plus étroite de la psychologie, de la neuro-biologie et de la psychiatrie. F. Minkowski aimant appeler sa méthode le « Rorschach clinique », non destiné évidemment à se substituer à la clinique, mais adapté à ses besoins et à ses problèmes, cette « clinique » trouvant son prolongement toutefois, à travers les constitutions, vers le non morbide, tel qu'il se présente à nous sur la grande arène de la vie, avec les indications pratiques que sur ce plan, pour ce qui est de la psychologie différentielle en particulier, il comporte. Aussi l'ouvrage de Mme Helman retiendra-t-il l'attention des médecins et des psychopathologistes au même degré que des psychologues. Tout en étudiant des malades, Mme Helman le fait en psychologue et en électroencéphalographiste; elle ne transgresse point ces limites; les données qu'elle met en évidence, en apportant des renseignements et des éclaircissements précieux, sont appelés à s'intégrer à la clinique médicale qui en dernier, comme en premier ressort, demeure souveraine. Cela ne l'empêche point évidemment de nous renseigner, chemin faisant, sur les vues des cliniciens et des neuro-physiologistes.

SOMMAIRE. - I. Introduction. - II. Rorschach et électroencéphalogramme avant et après intervention. *I: Observations de schizophrènes. - II: Observation d'un déséquilibré pervers. - III: Observation d'une obsédée.* - III. Conclusions. *I: Résultats électroencéphalographiques. - II: Résultats du Rorschach et du dessin. - III: Confrontation entre le Rorschach, corroboré par le dessin, et l'E.E.G. - IV: Signification générale des résultats obtenus par la méthode conjointe Rorschach-E.E.G. en psychochirurgie.* - Ouvrages cités.

HILGARD, E. R. - **Theories of learning.** A vol. in-8, of x-564 pages, with 67 figures. Methuen & Co Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 45.

This provides an extensive revision of the earlier version of this book. Its aim is to provide an understanding of each of the major learning theories in relation to the relevant experimental results. Its approach is partly historical: thus the chapters on Thorndike, Hull, Skinner, Tolman, *Gestalt*, Lewis and functionalism remain but in rewritten form. There are new chapters on the significance of Freud's psychodynamics, on mathematical models, and on current developments.

CONTENTS. - *I: The nature of learning theories. - II: Thorndike's connectionism. - III: Guthrie's contiguous conditioning. - IV: Skinner's operant conditioning. - V: Hull's systematic behavior theory. - VI: Tolman's sign learning. - VII: Classical Gestalt theory. - VIII: Lewin's field theory. - IX: Freud's psychodynamics. - X: Functionalism. - XI: The emergence of mathematical models. - XII: Current developments: 1: Reinforcement and drive. - XIII: Current developments: 2: Some persisting issues. - XIV: Retrospect and prospect.* - References and author index. Subject index.

KLOTZ, H. P. - **La tétanie chronique ou spasmophilie. Signes, étiologie, pathogénie, traitement.** Un vol. in-8, de 260 pages, avec 23 figures. L'Expansion Scientifique Française, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1.300.

La tétanie chronique ou spasmophilie est une affection extrêmement polymorphe qui se présente en clinique sous les aspects les plus variés et qui doit donc retenir l'attention de l'ensemble des médecins. Elle prend souvent le masque d'une affection mentale à type de névrose anxieuse ou de psychose dépressive. Ailleurs, c'est le neurologue qui devra y penser, devant des crises céphalalgiques paroxystiques, des lipothymies, parfois même des pertes de connaissance vraies, d'allure comitiale. Souvent, c'est l'ophtalmologiste qui, reconnaissant une cataracte de type endocrinien, demande un bilan complet qui l'amène au diagnostic. Les formes digestives, à type de spasmes œsophagiens, gastriques ou colitiques, sont extrêmement fréquentes. On voit que l'on est très loin de la crise de contracture des extrémités et de la classique « main d'accoucheur ». L'auteur passe en revue, avec beaucoup de soin, l'ensemble de ces aspects atypiques, pour réunir ensuite les éléments précis du diagnostic. L'ouvrage que le Docteur Klotz consacre à la tétanie chronique vient à son heure, car les conditions de surmenage nerveux, de tension émotionnelle dans lesquelles nous vivons actuellement augmentent le pourcentage des tétanies chroniques et surtout facilitent leur décompensation. Il apportera donc une aide précieuse à la fois au praticien et à l'étudiant; il est écrit de façon alerte et claire et l'auteur n'oublie jamais que, s'il doit s'efforcer d'être complet, il doit surtout être clair, schématique et facilement compris.

SOMMAIRE. - I. Signes. *I: Formes cliniques. - II: Éléments du diagnostic.* - II. Étiologie. *I: Tétanies acquises d'origine humorale. - II: Tétanies acquises d'origine*

centrale. - III. Pathogenie. *I: Hyperirritabilité neuro-musculaire et perturbations électrolytiques. - II: Hyperirritabilité neuro-musculaire et centres nerveux. - III: Régulation centrale des troubles humoraux. - IV: Le rôle du cortex dans l'hyperirritabilité neuro-musculaire. - V: Étude pathogénique.* - IV. Thérapeutique. *I: Mode d'action et posologie des médicaments. - II: Incidents et accidents de l'hypervitaminose D et de l'intoxication par le D. H. T. - III: Modalités d'application des médicaments.* - Conclusion des données thérapeutiques. Bibliographie.

NOTCUTT, B. - **The psychology of personality.** A vol. in-8, of 260 pages. Methuen & Co. Ltd., London, 1953. Price, bound, sh. 21.

There are a number of Personality theories at present dividing the psychological world. These are brought into order by separating them into three main kinds: (1) Trait theories, treating the individual apart from his environment. (2) Environmental theories: these include Watsonian Behaviourism (now largely obsolete), and the lively sociological approaches of Mead and others. (3) Interaction theory: both individual and environment remain important, and continuously influence one another. It includes such writers as Freud, Adler, Lewin, Murphy, Horney, Angyal and Murray. - Passing from theories to methods, the author reviews techniques for studying personality. These include projective tests, such as the Rorschach and the Thematic Apperception Test, Play Therapy among children, psychoanalytic interviews, experimental real life situations, and group tests of interaction. Chapter XI is an original attempt to solve the problem of validation. The last chapter gives a historical review of personality, extending the scale to cover 2,000 years, from the Greek city-state to the present world of divided empires.

CONTENTS. - *I: The meaning of personality, and its place in psychology. - II: Theories of personality. - III: Traits. - IV: Types and factors. - V: Forces of the environment. - VI: Theories of basic motives. - VII: Patterns of maturation and mechanisms of defence. - VIII: Psychodynamics. - IX: Projective methods. - X: Men in groups. - XI: The logic of validation. - XII: Development of the concept of personality.* - General references. Essential references. Name index. Subject index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

CLARK, J. D. - **The prehistory of Southern Africa.** A vol. in-16, of XXVI-342 pages, with 71 text-figures, XV maps, VII tables and XVI plates. Penguin Books, Harmondsworth, 1959. Price, unbound, sh. 6.

Southern Africa is a key area for research into early human history, since it has provided much of the necessary fossil material and a profusion of cultural remains of early man. The most up-to-date material on the prehistory of this important region is contained in this book. The area dealt with sketches from the Tropics to the Cape, and the author interprets the prehistoric cultures in relation to the environment in which they developed and reconstructs as far as possible the social and economic attainments of their various makers. The whole course of prehistoric archaeology is covered, from the earliest hominids up through the Stone Age, and the Later Stone Age and Iron Age cultures are discussed in relation to the indigenous peoples, Bushmen, Hottentots, and Bantu. Descriptions are given of the associations and significance of the Man-Apes, Rhodesian Man, prehistoric rock art, the Zimbabwe culture, and early gold mining activities. Many maps and illustration accompany the text, and there are sixteen pages of plates.

CONTENTS. - *I: The land and the people. - II: Building up the story. - III: The Man-Apes. - IV: Fossil Man in Southern Africa. - V: Unspecialized hunter-gatheres. - VI: Specialization begins. - VII: The microlithic revolution. - VIII: The Later Stone Age. - IX: Daily life in the Later Stone Age. - X: Prehistoric art. - XI: Miners, metal-workers, and builders in stone.* - References. Index.

JANNACCONE, P. - **Manuale di economia politica.** Un vol. in-8 (della collezione *Storia e dottrine economiche*, vol. 12), di XVI-578 pagine, con 25 figure e III tabelle. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 4.800.

Nelle pagine di questo *Manuale* sono raccolte le lezioni di Economia teoretica, ed alcune di Statistica economica, che l'autore ha tenuto nella Facoltà giuridica dell'Università di Torino dal 1916 al 1939. Negli anni successivi al 1939 l'attività didattica e scientifica fu praticamente paralizzata dalla guerra. Per questa stessa ragione, le dottrine keynesiane e postkeynesiane non sono nè accolte nè contraddette nel *Manuale;* l'inserirvele avrebbe obbligato a mutarne la struttura e ne avrebbe falsato la natura. D'altronde, l'importanza (che nelle lezioni era attribuita alla formazione ed alla ripartizione del reddito totale di una collettività) e l'insistenza, con la quale lo schema della concorrenza imperfetta vi era preferito a quelli della concorrenza perfetta e del monopolio assoluto, furono anticipazioni di più recenti sviluppi dottrinali. Affinchè anche questi non restassero ignoti agli studiosi del *Manuale*, le notizie bibliografiche varcano il limite del 1939 e giungono sino a questi ultimi anni. Un accurato Indice Analitico facilita la consultazione del volume. L'opera fa parte dell'ottima collana *Storia e dottrine economiche* che, iniziata con un altro volume di Pasquale Jannaccone, *Monete e lavoro*, e proseguita con opere di Keynes, Fanno, Roblins, Fraser, Wicksell, Bogart, Nardi, Parillo, è giunta, con la presente, al suo 12° volume.

SOMMARIO. - I. Nozioni preliminari. *I: Le azioni economiche. - II: I mezzi ed i beni economici. - III: La ricchezza relativamente ai soggetti che ne dispongono. - IV: La misura della ricchezza. - V: La ricchezza come potere d'acquisto. - VI: La ricchezza come capitale e come reddito. - VII: I soggetti economici e i loro fini. - VIII: I fatti economici e i loro fini. - VIII: I fatti economici e l'organizzazione sociale.* - II. Teoria generale dello scambio. *I: Gli scambi e le condizioni dei mercati. - II: Lo scambio fra singole coppie di individui. - III: Lo scambio in condizioni di monopolio unilaterale. - IV: Lo scambio in condizioni di libera concorrenza. - V: Lo scambio in condizioni di oligopolio e di coalizione. - VI: Lo scambio di beni di lunga durata e di beni futuri.* - III. La produzione e le imprese produttive. *I: La produzione e la formazione dei prezzi. - II: Le imprese e i costi della produzione. - III: Equilibrio della produzione e concorrenza perfetta e imperfetta.* - IV. La formazione dei prezzi dei fattori di produzione. *I: Frutto dei capitali mobiliari e interesse del risparmio. - II: La diversificazione dei saggi dell'interesse. - III: Saggio dell'interesse e rendimento dei capitali in regime di concorrenza perfetta e imperfetta. - IV: Capitali immobiliari e rendite di vario grado. - V: Il lavoro e il salario. - VI: Le imprese produttrici e la domanda di lavoro. - VII: L'organizzazione sindacale e il mercato del lavoro.* - V. Teoria degli scambi fra mercati intercomunicanti. *I: Il commercio interno e il commercio internazionale. - II: I fattori quantitativi negli scambi interni e con l'estero. - III: Variazioni della quantità di moneta e del livello dei prezzi. - IV: Il prezzo della moneta estera (cambio) nei traffici internazionali. - V: La bilancia del dare e dell'avere con l'estero.* - VI. L'attività economica nel corso del tempo. *I: Variazioni temporali dello stato economico di una collettività. - II: Il movimento ciclico dell'attività economica.* - Indice analitico.

JUDD, N. M. - **Pueblo del Arroyo Chaco Canyon, New Mexico.** A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*, vol. 138, N. 1), of VIII-222 pages, with 45 figures and LV plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 2,75.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Residential quarters. - III: Kivas. - IV: Extramural structures. - V: Materials from the excavations. - VI: Pottery. - VII: Conclusions.* - Bibliography. - Appendix A: *Size and provenience of objects illustrated.* - Appendix B: *Table of room dimensions* (by H. B. ROBERTS). - Appendix C: *Table of room fixtures and fittings* (by H. B. ROBERTS). - Appendix D: *Partial list of wall repairs* (by H. B. ROBERTS). - Index.

MOURIN, M. - **Histoire des Grandes Puissances. France, Allemagne, Angleterre, Italie, U.R.S.S., États-Unis, Chine, Japon, de 1918 à 1958.** Troisième Edition, revue et complétée. Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Historique*), de 654 pages. Payot, Éditeur, Paris, 1958. Prix, broché, FF 5.200.

Ce livre, qui va de 1918 à juin 1958, est la Troisième Édition d'un ouvrage qui a successivement embrassé les périodes 1919-1939 et 1919-1947. Il se propose surtout de répondre, écrit l'auteur, dans le seul domaine de la politique générale, à cette question fréquemment posée par qui veut suivre et comprendre les événements contemporains, saisir les allusions faites à un passé relativement récent: que s'est-il passé dans tel pays depuis la fin de la première guerre mondiale? Alors que la presse, la radio, la télévision, sollicitent la curiosité par des informations issues de tous les horizons, que les livres à caractères idéologiques, critiques ou anecdotiques abondent, peu d'ouvrages

renseignent simplement sur les accomplissements de la dernière génération. Sans doute l'histoire nécessite-t-elle pour être pleinement sereine et complètement informée quelque recul. Mais les faits sont les faits et en restant à l'écart des doctrines préconçues et de la prétention à remonter à leur origine, n'est-il pas impossible d'en exposer impartialement le déroulement, pour ne pas dire l'enchaînement. L'abondance des témoignages est aujourd'hui assez grande, elle permet assez de recoupements pour qu'on puisse affirmer que l'Histoire n'enseignera pas des choses très différentes de celles qu'on peut déjà écrire. Malgré l'enchevêtrement souvent inextricable des événements mondiaux. M. Mourin concilie les nécessités de la chronologie et celles de la continuité des exposés, de telle sorte que l'histoire d'une nation, dans la mesure du possible, apparaît comme un récit.

ROBEQUAIN, C. - **Madagascar et les bases dispersées de l'Union Française. (Comores, Réunion, Antilles et Guyane, Terres océaniennes, Côte des Somalis, Saint-Pierre et Miquelon, Iles australes, Terre Adélie).** Un vol. in-8 (*Pays d'outre-mer*, quatrième série: *Géographie de l'Union Française*, Vol. 3), de 586 pages, avec 35 figures et VI planches. Presses Universitaires de France, Paris, 1958. Prix, broché, FF 2.500.

SOMMAIRE. - Première Partie. Madagascar. - I. La nature et l'homme. *I: L'architecture et le relief de l'île.* 1. *L'évolution géologique et les matériaux.* - 2. *Le relief.* - *II: Les climats.* 1. *Masses d'air et types de temps.* - 2. *Régions climatiques.* - *III: L'évolution biologique et les sols.* 1. *La faune.* - 2. *Les formations végétales.* - 3. *Les sols et l'érosion.* - *IV: Les populations malgaches.* 1. *Les origines.* - 2. *Les tribus malgaches.* - 3. *Les migrations récentes.* - 4. *Les transformations économiques et sociales.* - 5. *Densité de population et démographie.* - 6. *Français et étrangers.* - *V: Les activités rurales traditionnelles et leur évolution.* 1. *L'agriculture.* - 2. *L'élevage.* - 3. *Types de sociétés rurales.* - *VI: La colonisation agricole européenne.* 1. *Les doctrines et les faits.* - 2. *Les terres et la main-d'oeuvre.* - 3. *Le choix des cultures.* - 4. *Les régions de colonisation.* - II. Équipement, production, échanges. *I: Problèmes économiques et niveaux de vie.* 1. *La conservation des sols.* - 2. *Agriculture et hydraulique.* - 3. *Accroissement et régularisation des rendements.* - 4. *Modes de tenure et d'exploitation.* - 5. *Outillage rural et mécanisation.* - 6. *Perfectionnement de l'élevage.* - 7. *La pêche.* - *II: Les mines et l'industrie.* 1. *Les mines.* - 2. *Les progrès industriels et les sources d'énergie.* - *III: Les liaisons intérieures.* 1. *Navigation fluviale.* - 2. *Routes et voies ferrées.* - 3. *Transports aériens.* - *IV: Les villes.* - *V: Les ports et le commerce extérieur.* 1. *Côtes et ports.* - 2. *Commerce extérieur.* - *VI: Investissements et géographie financière.* - Conclusion sur Madagascar. - Deuxième Partie. Terres dispersées de l'Union Française. *I: Les Comores.* 1. *Aspects de l'archipel.* - 2. *Colonisation et agriculture.* - 3. *Les problèmes comoriens.* - *II: La Réunion.* 1. *Le cadre naturel.* - 2. *L'occupation humaine.* - 3. *La souveraineté de la canne.* - 4. *Les gens des « Hauts ».* - 5. *La vie urbaine.* - 6. *De la colonie au département.* - *III: Les Antilles françaises.* 1. *La Martinique.* - 2. *La Guadeloupe.* - 3. *Problèmes des îles à sucre.* - 4. *Saint-Barthélemy et Saint-Martin.* - *IV: La Guyane française.* 1. *Le pays.* - 2. *Les vicissitudes de la colonisation.* - *V: Terres françaises du Pacifique.* 1. *La Nouvelle-Calédonie.* - 2. *Les Nouvelles-Hébrides.* - 3. *Établissements français de l'Océanie.* - *VI: Côte française des Somalis.* 1. *Un pays semi-désertique.* - 2. *La vie des hommes.* - 3. *Djibouti.* - *VII: Saint-Pierre-et-Miquelon.* - *VIII: Terres australes et antarctiques.* 1. *Les îles australes.* - 2. *La Terre-Adélie.* - Conclusion générale. Principales abréviations. Cartes. Bibliographie. Index alphabétique des noms propres.

SALVADORI, M. - **Educazione, ragione e democrazia.** Un vol. in-16 (della collezione *Saggi e Inchieste*, vol. II), di 120 pagine. Editoriale « Opere Nuove », Roma, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 300.

SOMMARIO. - *I: L'istruzione non basta.* - *II: Illusioni e realtà.* - *III: L'educazione tradizionale.* - *IV: I tre livelli dell'attività intellettiva.* - *V: Alcuni postulati e principi.* - *VI: La nuova educazione.* - Il difficile cammino della ragione (A proposito del centenario darwiniano). - La libertà e la formazione del cittadino. - Indice dei nomi e dei principali argomenti.

SCHACHERMEYR, F. - **Die ältesten Kulturen Griechenlands.** Ein Band in-8, von 300 Seiten, mit 16 Schwarzweiss-Abbildungen, 78 Zeichnungen und XI Karten. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1955. Preis, geb., D.M. 19,80.

Wer an Griechenland denkt, meint fast immer das Land des Phidias und Polyklet, des Sokrates, Aristoteles und Plato, meint das Land, in dem während des 1. Jahrtau-

sends v. Chr. die herrlichsten Geschöpfe der Kunst gleichsam schwerelos als ein Geschenk des göttlichen Lichts Gestalt geworden sind und die tiefgründigsten Gedankengebäude ein ewiges Bild vom Menschen und von der Welt errichtet haben. Nur wenigen ist es vergönnt weiter zurückzusehen in jene Zeiten, die uns nur im spärlichen Licht der Vorgeschichte zugänglich werden und die doch so wichtig sind als die Grundlage alles Späteren. Prof. Schachermeyr versucht in dem uns vorliegenden Buch, diese Zeit der frühesten Kulturen auf griechischem Boden zu erhellen, ein Bild vom Werden und Vergehen der vorgriechischen Menschen und ihrer Lebensformen zu entwickeln. Spannend wie ein Roman zeigt das Werk, mit welch spärlichen Mitteln die Forschung heute noch arbeiten muss, wie aus der Analogie einfachster Formen, Gefässe, Dekorationen, Waffen oder seltener Kunstgegenstände eine Vorstellung jener schriftlos-dunklen Periode gewonnen wird. Und es zeigt, dass jene vorhomerischen Jahrtausende, die den Aufstieg Trojas gesehen haben, eine Zeit waren, die nicht weniger wechselvoll, lebendig und für den geschichtlich Denkenden interessant ist als alle folgenden, besser bekannten.

INHALT. - I. Einleitung. *I: Umgrenzung unserer Aufgabe. - II: Geschichte der einschlägigen Ausgrabungen. - III: Die Bezeichnung der Perioden und ihre Datierung.* - II. Die Aegäisländer im Ausstrahlungsbereich der orientalischen Stadtkulturen. *IV: Der Orient als Ausgangsbereich der Mittelmeerkulturen. - V: Die Vorderasiatische Kulturtrift. - VI: Die Sesklo-Kultur des griechischen Festlandes. - VII: Das älteste Kreta. - VIII: Die Seskloide Aussenzone in Balkan und Donauland.* - III. Einwirkungen aus dem Bandkeramischen Kreis. *IX: Die Nachbarn im Norden, Boian und Bandkeramik. - X: Kulturaustausch im Donauland. Die ostbandkeramische Koinê. - XI: Galepsos und Dimini. - XII: Das endneolithische Spannungsfeld Westanatolien, Eutresis, Rachmani und Vinca. - XIII: Bandkeramiker auf den Kyklanden? - XIV: Rückblick auf das ägäische Neolithikum.* - IV. Die ägäisch-anatolische Kulturgemeinschaft der frühen Bronzezeit. *XV: Der Beginn der frühen Bronzezeit. - XVI: Die Frühe Bronzezeit in Kleinasien. - XVII: Die Ausbreitung der frühbronzezeitlichen Kultur Anatoliens im ägäischen Raume. - XVIII: Die Kykladen in der Frühen Bronzezeit (das Frühkykladikum). - XIX: Die frühhelladische Aera des griechischen Festlandes. - XX: Streitaxt-Leute im frühhelladischen Bereich. - XXI: Das frühminoische Kreta. - XXII: Zur Megalithbauweise im ägäischen Bereich. - XXIII: Rückblick auf die Frühe Bronzezeit in ihrer Gesamtheit.* - V. Die altägäische Gesittung als Grundlage der späteren griechischen Kultur. *XXIV: Mediterrane Welt, ägäischer Sprachkreis und die speziellere Ausformung einer zirkumägäischen Gesittung. - XXV: Die religiose Grundhaltung des ägäischen Kreises und ihre Bedeutung für den hellenischen Götterglauben. - XXVI: Aegäisches in der profanen Kultur der Hellenen? - XXVII: Das Aegäische als sprachliches Substrat des Griechischen.* - Anmerkungen. Nachträge. Textabbildungen (Verzeichnis u. Stellennachweis). Tafelabbildungen (Verzeichnis u. Stellennachweis). Verzeichnis der Landkarten. Namen und Ortsregister.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Repertorio bibliografico 1959. Parte I (1° gennaio-30 giugno 1959).** Un vol. in-8, di 286 pagine. Pubblicato a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Roma, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 500.

La pubblicazione della prima annata (1958) del *Repertorio* è stata confortata dalla approvazione e dalla simpatia di personalità della cultura italiana e straniera, di bibliofili, librai, bibliotecari. Il presente volume costituisce la prima parte del *Repertorio bibliografico* 1959, e prosegue nell'intento di offrire ad un vasto pubblico di studiosi e di lettori uno strumento di informazione bibliografica di facile uso, che consenta un rapido orientamento nei diversi settori della produzione libraria italiana.

ALLSOPP, B. - **A history of Renaissance Architecture.** A vol. in-8, of XII-228 pages, with many illustrations. Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 50.

This book traces the history of architecture from the beginning of the Renaissance in Italy, through its development in Europe and America, up to the counter-renaissance movements in Britain in the eighteenth century. Mr. Allsopp's *General History of*

Architecture, already well known as a standard work, is necessarily less detailed than the present volume which is the only book of its kind covering Renaissance architecture as a whole, seeing it from a modern point of view, and in the light of the most recent research. Under the influence of the Renaissance some of the world's most beautiful buildings were designed, and the art of architecture changed as much from the medieval to the Renaissance way as it has now changed towards the modern movement. Looking at the Renaissance achievement with sympathy but not with nostalgia, Mr. Allsopp appreciates and explains its architecture without those distortions which a hankering for the revival of the past has often imparted to the study of this subject.

CONTENTS. - I. The origin of the Renaissance. *I: The idea of re-birth. - II: The early Renaissance. - III: Alberti. - IV: The high Renaissance. - V: Baroque in Italy.* - II. The spread of Renaissance. *VI: General considerations. - VII: Spain. - VIII: The Renaissance in France: background. - IX: The french Renaissance: first phase. - X: The french Renaissance: second phase.* (c. 1590-1661). - *XI: The french Renaissance: third phase* (1661-1715). - *XII: The french Renaissance: fourth phase* (1715-1789)). - *XIII: The Renaissance in Austria and Germany. - XIV: Renaissance architecture in Northern Europe.* - III. British Renaissance architecture and the Counter-Renaissance. *XV: The Sixteenth Century. - XVI: English architecture* 1615-1660. - *XVII: Sir Christopher Wren. - XVIII: The successors of Wren. - XX: The beginning of the Counter-Renaissance.* - Bibliography. Index.

BIZZARRI, L. - **Dizionario italiano inglese - inglese italiano dei termini di Radio e Televisione.** Un vol. in-16, di 172 pagine. Bizzarri, Editore, Roma, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

Un ottimo utile dizionario tecnico corredato anche di un elenco dei simboli e di uno delle sigle ed abbreviazioni.

GHIGLIONE, P. - **A zonzo per il mondo.** Nuova Edizione riveduta e ampliata. Un vol. in-8, di 416 pagine, 50 capitoli con 236 fotografie originali dell'autore e due mappamondi. Società Editrice Internazionale, Torino, 1957. Prezzo, rilegato, L. 1.600.

Dal Caucaso alla Norvegia, dal Cairo a Singapore, da Giava a Sumatra, dall'Arcipelago della Sonda alla Nuova Zelanda, dalla Cina alla California, Piero Ghiglione, viaggiatore, scalatore e brillante giornalista, fornisce in un libro variamente interessante e colorito un panorama caleidoscopico del mondo. Il libro è una fonte di emozioni continue e svariate. Gli spettacoli si succedono rapidi, i panorami mutano ad ogni volgere di pagina, le sensazioni sono sempre imprevedute e ottenute, da vero e autentico diplomatico della penna, con pochi mezzi e stile sobrio. Un libro divertente e istruttivo.

ZSCHIETZSCHMANN, W. - **Kunstgeschichte der Griechen und Römer.** 2. Auflage. Ein Band in-8, von 344 Seiten, mit 194 Abbildungen und 180 Strichnungen im Text. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1957. Preis, geb., D.M. 13,80.

« Diese Kleine *Kunstgeschichte der Griechen und Römer* ist ein Meisterwerk moderner Kunstgeschichtsschreibung. Ihr besonderer Wert liegt in der Verarbeitung des oft abgehandelten Stoffes nicht nur von rein kunstwissenschaftlichen Gesichtspunkten aus, sondern auch von allgemein interessierenden. Die Stilepochen werden ebenso lebendig wie ihre Beziehungen zur Religion, Geschichte, Philosophie und Aesthetik. Zur Freude am grossen Ueberblick gesellt sich die minuziöse Erklärung des Details. Ein Anhang gibt Auskunft über die archäologischen und kunstwissenschaftlichen Fachausdrücke. Das Buch wird jedem Freund der Antike, überhaupt jedem, der das Land der Griechen nicht nur mit der Seele sucht, sondern auch mit dem Wunsche, tiefer in das überkommene Erbe einzudringen, sehr bald zum unentbehrlichen Führer. Denn es vereint gründliche Forscherarbeit mit der Gabe allgemein verständlicher Aussage ».

INHALT. - *I: Die Voraussetzungen. - II: Die geometrische Kunst.* (9.-8. *Jahrhundert*). - *III: Die archaische Kunst* (8.-6. *Jahrhundert*). - *IV: Die spätarchaische Kunst* (540-480). - *V: Die klassische Kunst* (5. *Jahrhundert*). - *VI: Die nachklassische Kunst* (4. *Jahrhundert*). - *VII: Die hellenistische Kunst* (3.-1. *Jahrhundert*). - *VIII: Die etruskische Kunst. - IX: Die römische Kunst. - X: Die mythologischen Bildinhalte in der griechischen Kunst. - XI: Archäologische und kunstgeschichtliche Fachausdrücke.* - Zeitabelle der griechischen Kunst. Zeitabelle der römischen Kunst. Zeitabelle der etruskischen Kunst. Hinweise auf das Schrifttum. Quellennachweise der Abbildungen. Namens- und Ortsregister.

Pubblicazioni ufficiali, atti, annuari, estratti, opuscoli, pubblicazioni varie
(Publications officielles, actes, annuaires, extraits, opuscules, publications diverses)

***. - *Annual report* 1957-1958 *of the Carnegie Endowment for International Peace.* A vol. in-8, of 64 pages, with VII photos. Carnegie Endowment for International Peace, New York, 1959. (Sans indication de prix).

***. - *Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution.* Showing the operations, expenditures, and condition of the Institution for the Year ended June 30 1957. A vol. in-8, of X-500 pages, with figures and LXXV plates. U. S. Government Printing Office, Washington, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,50.

***. - *Annual report of the director of the Department of terrestrial magnetism.* 1957-1958. Reprinted from *Carnegie Institution of Washington Year Book* 57, for the year July 1, 1957 - June 30, 1958. Issued December 19, 1958. A vol. in-8, of 72 pages, with many figures, tables and VII plates. Carnegie Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

***. - *Annuario astronomico* (25° *della nuova Serie*) *per l'anno comune* 1959. Un vol. in-8 (*Pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico di Trieste*, n. 281), di 68 pagine, con numerose tabelle, sette grafici nel testo e f. t. le *Carte del Cielo*. Arti Grafiche Smolars S. p. A., Trieste, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 600.

***. - *Annuario astronomico per l'anno bisestile* 1960. Un vol. in-8 (*Pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico di Trieste*, n. 294), di 68 pagine, con numerose tabelle, sette grafici nel testo e f. t. le *Carte del Cielo*. Arti Grafiche Smolars S. p. A., Trieste, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 800.

***. - *Forty-eighth annual Report* 1956-1957 *of the Council of the Indian Institute of Science.* Bangalore (India). A vol. in-8, of XXVIII-236 pages. Printed at the Bangalore Press, Bangalore City, 1957. (Sans indication de prix).

***. - *Instituto químico de Sarriá. Boletin Academico para el curso* 1958-1959. Un vol. in-8, de 84 páginas. Talleres Tipográficos de Ariel, Barcelona, 1958. (Sans indication de prix).

***. - *Los efectos biológicos de la radiación atómica.* Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de Norteamerica. Un vol. in-8 (publicación del Seminario de problemas científicos y filosóficos), de 114 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

***. - *River Basin surveys papers.* F. H. H. ROBERTS, Editor. Inter-agency archeological salvage program, n. 9-14. A vol. in-8 (of the Smithsonian Institution Bureau of American Ethnology, bulletin 169), of X-392 pages, with 13 figures, LXXIII plates and 9 maps. U. S. Government Printing Office, Washington, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,25.

***. - *The American Academy of Arts and Sciences.* An op. in-8, of 20 pages, with VI plates. The American Academy of Arts and Sciences, Boston, 1959. (Sans indication de prix).

***. - *The Indian Institute of Science.* A paper in-8, of 44 pages, with many figures. The Indian Institute of Science, Bangalore, 1957. (Sans indication de prix).

***. - *Verbali della* 54ª *e della* 55ª *sessione plenaria della Commissione Geodetica Italiana.* Un vol. in-4 (pubblicato dalla Commissione Geodetica Italiana), di 112 pagine, con 26 carte geografiche fuori testo. Cooperativa Tipografica Azzoguidi, Bologna, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

ABRAMI, A. - *Descrizione di un amplificatore per la misura di piccole correnti fotoelettriche.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 3-4), di 8 pagine, con 1 figura nel testo e 1 tavola fuori testo. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia 1959. Prezzo, non rilegato, L. 120.

ABRAMI, A. - *La doppia spettroscopica U Ophiuchi.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXIX, 4) di 16 pagine, con 1 figura e III tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

ABRAMI, A. - *Orbita spettroscopica della binaria* 39 *Herculis.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 1-2), di 10 pagine, con 1 figura e II tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I.

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

***. - **Ricerca e scienza.** Un vol. in-8 (*AZ Panorama: Enciclopedia Monografica del l'Informazione*), di 622 pagine, con 560 illustrazioni in nero e a colori e XXV tavole. Nicola Zanichelli, Editore, Bologna, 1959. Prezzo, rilegato, L. 5.800.

Scientificamente parlando, « informazione » è la conoscenza delle proprietà degli oggetti, del modo di operare su di essi, e degli esiti delle operazioni eseguite. « Informazioni » sono i programmi degli esperimenti o delle operazioni produttive, i dati sui materiali di partenza, le misure dei risultati, le regolazioni e gli ordini impartiti alle macchine. Senza un continuo scambio di « informazioni », oggi opportunamente codificate, non sarebbe più concepibile alcuna attività del mondo moderno. Ecco in quale senso viene definito « enciclopedia dell'informazione » il nuovo volume della collana « Panorama »: *Ricerca e scienza*. Suo fine è quello di illuminare il campo, ancor così poco noto, del « lavoro che non si vede »: il lavoro mentale, d'invenzione, elaborazione, organizzazione, che guida ed accompagna la fatica delle mani e delle macchine. Il libro investe pertanto i domini della matematica e della fisica, della geometria e della chimica, divulgandone le cognizioni più preziose, e completando efficacemente il panorama offerto da due precedenti volumi della collana: *L'Uomo e la tecnica* e *Le leggi della vita*, enciclopedie della produzione e della biologia. Analoga all'individuazione e all'estrazione delle materie prime, la ricerca scientifica raccoglie continuamente dati sugli eventi naturali, spinta soltanto dal desiderio di sapere. Osservazione e misura sono i suoi strumenti di esplorazione; logica e matematica, quelli che le permettono di elaborare e sintetizzare i dati raccolti in forma di leggi generali e di regole particolari utilizzabili per produrre i risultati prestabiliti. Ma la raccolta dei dati non servirebbe a nulla, nè si presterebbe ad alcuna elaborazione, se non venisse comunicata da ogni singolo ricercatore ad altri uomini. La trasformazione dei dati e delle misure in segnali, la loro trasmissione attraverso i vari sistemi possibili di comunicazione e, infine, la loro registrazione, riappresentano conquiste di essenziale importanza sia per il progresso della ricerca scientifica in sè, sia per il suo avvicinamento alle applicazioni direttamente produttive. Questo volume di « Panorama » vuole appunto presentare in un rapido giro di orizzonte gli aspetti fondamentali e i principi di funzionamento di tutte le operazioni concernenti nozioni, segnali, informazioni, dal loro nascere nei laboratori scientifici al loro impiego nel controllo delle attività produttive. Particolare novità ed interesse rivestono i «ritratti» che il volume fornisce di undici diversi « luoghi della ricerca »: da un'accademia scientifica ad un museo della scienza, da un istituto di ricerche e consulenze ad un laboratorio di fisica nucleare, da un centro meteorologico ad un osservatorio astronomico, da un'organizzazione industriale per la ricerca scientifica ad una per il finanziamento delle idee nuove, da uno stabilimento di fisica delle basse temperature (e delle alte) ad un laboratorio specializzato nello studio microscopico degli atomi. Come ogni volume di « Panorama », anche *Ricerca e scienza* è corredato da un'amplissima *Documenta-*

zione. Questa parte, che consta di trecento fitte pagine, comprende una *Cronologia della ricerca fisica e matematica* dal 5000 avanti Cristo ai giorni nostri: *Formulari di matematica e geometria; Tavole delle grandezze* dalle distanze intergalattiche alle particelle nucleari; un *Repertorio di dati, leggi e formule di fisica e chimica,* e, infine un *Dizionario delle scienze matematiche e fisiche e della comunicazione* ricco di circa quattromila voci.

SOMMARIO. - Parte Prima. *I: La ricerca matematica. - II: Misure e grandezze fisiche. - III: La ricerca sperimentale. - IV: La comunicazione. - V: La registrazione. - VI: Luoghi della ricerca. - VII: Informazione e controllo.* - Parte Seconda. Documentazione. *I: Cronologia della ricerca fisica e matematica. - II: Bibliografia di storia della scienza. - III: Tabella dei simboli più comuni. - IV: Tabella riassuntiva delle principali unità di misura. - V: Formulario di matematica. - VI: Formulario di geometria elementare. - VII: Formulario di geometria analitica. - VIII: Proprietà della geometria proiettiva. - IX: Tavole di grandezze: dalle distanze intergalattiche alle particelle nucleari. - X: Dati, tabelle e formule di chimica e fisica. - XI: Organogramma della ricerca scientifica in Italia. - XII: Dizionario delle scienze matematiche e fisiche e della comunicazione.*

DESCARTES, R. - **Il mondo, ovvero Trattato della luce.** Titolo originale: **Le monde ou Traité de la lumière.** (1664 postumo). Traduzione di G. CANTELLI. Un vol. in-8 (della *Enciclopedia di autori classici*, vol. 28), di 138 pagine, con 18 figure. Boringhieri, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 800.

Il significato scientifico e la validità filosofica di un'opera come il *Mondo* non possono essere giudicati dal fallimento della teoria dei vortici, come ipotesi generale di spiegazione dei fenomeni celesti, ma dalla solidità dei principi su cui si fonda la ricerca cartesiana. È quindi necessario leggere il *Mondo* subito dopo, e forse prima ancora, del *Discorso sul metodo.* L'impresa potrebbe risultare utile per una migliore comprensione del pensiero di Cartesio, ma soprattutto per capire, in un modello rimasto insuperato, il naturale legame che in certi casi e in certi momenti può sussistere fra filosofia e scienza. Il tema è di attualità, ma c'è il rischio che, così com'è inteso da Cartesio, oggi non sia accolto né compreso. La filosofia oggi entra nel vasto edificio delle scienze dalla porta di servizio, con atteggiamento umile e rassegnato. Abdica da qualsiasi funzione creatrice, contenta di indagarne riflessivamente i « metodi ». Ben diverso l'atteggiamento di Cartesio. Egli domina da filosofo la scienza: detta ad essa le regole, ne traccia il programma, ne definisce l'orizzonte, ne determina il contenuto.

SOMMARIO. - *I: Sulla differenza fra le nostre sensazioni e le cose che le producono. - II: In che cosa consiste il calore e la luce del fuoco. - III: Sulla durezza e sulla fluidità. - IV: Sul vuoto. Per quali ragioni i nostri sensi non percepiscono certi corpi. - V: Sul numero degli elementi e sulle loro qualità. - VI: Descrizione di un nuovo mondo. Qualità della materia di cui è composto. - VII: Sulle leggi naturali di questo nuovo mondo. - VIII: Sulla formazione del sole e delle stelle in questo nuovo mondo. - IX: Sull'origine e sul corso dei pianeti e delle comete in generale; e in particolare sulle comete. - X: Sui pianeti in generale e in particolare sulla Terra e sulla Luna. - XI: Sulla pesantezza. - XII: Sul flusso e riflusso del mare. - XIII: Sulla luce. - XIV: Sulle proprietà della luce. - XV: Agli abitanti di questo mondo nuovo la volta del loro cielo deve apparire del tutto simile a quella del nostro.*

DEWEY, J. - **Experience and nature.** A vol. in-16, of XVI-444 pages. Dover Publications Inc., New York, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,85.

This is an enlarged, revised edition of the *Paul Carus Lectures* which John Dewey delivered in 1925. It covers Dewey's basic formulation of the problem of knowledge, with both a full discussion of theories and resolutions propounded by other systems, and a detailing of Dewey's own concepts upon the relationship of the external world, the mind, and knowledge. Starting with a thorough examination of philosophical method, Dewey examines the interrelationship of experience and nature, and upon the basis of empirical naturalism analyzes experience, the formulation of law, the role of language and social factors in knowledge, the nature of mind, and the final interrelation of mind and matter. Dewey, as in his other mature philosophy, attemps to replace the traditional separation of nature and experience with the idea of continuity, using the concept of language as the bridge. Dewey's treatment of central problems in philosophy and philosophy of science is profound, yet extremely easy to follow. His range subject matter is very wide, from the anthropology of Malinowksi to gravity, evolution, and the role of art, and his insights are clear and valuable. Scientists, philosophers of science, philosophers, and students of American history of thought will find this one of the most profitable works by a great 20th century thinker.

CONTENTS. - *I: Experience and philosophic method. - II: Existence as precarious and as stable. - III: Nature, ends and histories. - IV: Nature, means and knowledge. - V: Nature, communication and as meaning. - VI: Nature, mind and the subject. - VII: Nature, life and body-mind. - VIII: Existence, ideas and consciousness. - IX: Experience, nature and art. - X: Existence, value and criticism.* - Index.

GOUSTARD, M., GRÉCO, P. MATALON, B. et PIAGET, J. - **La logique des apprentissages.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique Internationale, Études d'Épistémologie génétique*, Vol. X), de 196 pages, avec figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 950.

Des six études que contient le présent fascicule, les trois premières exposent surtout des résultats expérimentaux, les deux suivantes sont de caractère essentiellement théorique, la sixième enfin analyse et discute les principaux travaux réalisés au Centre international d'Épistémologie, en 1957-1958.

SOMMAIRE. - *I: Induction, déduction et apprentissage* (par P. GRÉCO). - *II: Apprentissages en situations aléatoires et systématiques* (par B. MATALON). - *III: Étude psychogénétique de la résolution d'un problème (labyrinthe en T)* (par M. GOUSTARD). - *IV: Sur la relation de l'organisme et de l'environnement* (par M. GOUSTARD). - *V: Apprentissage et développement, notes pour servir à une épistémologie critique de la psychologie* (par P. GRÉCO). - *VI: Apprentissage et connaissance* (par J. PIAGET).

RITCHIE, A. D. - **Studies in the history and methods of the sciences.** A vol. in-8, of VI-230 pages, with 13 figures. The University Press, Edinburgh, 1958. Price, bound, sh. 12.6.

This book is an attempt to illustrate certain philosophical themes with the help of selected historical examples. It is not a comprehensive history of science at any epoch. First come three great branches of science, which still bear the characters given them by the Greek founders. Euclidean geometry, by means of theory, turned isolated skills of measurement into comprehensive science. This was then expanded to provide the whole of classical physics with a theoretical basis and new techniques. The Greeks also founded astronomy, extending the sciences of Drawing Office and Workshop to the « heavenly bodies » by treating them as just like ordinary bodies. Contrasted with these early brilliant successes, the history of chemistry is one of struggling for centuries against useless theory and partly fictitious practice till its basic theory and techniques were established during the past two hundred years. Then comes a chapter on the efforts, not yet entirely satisfactory, to provide a theoretical basis for the various and difficult techniques of the biological sciences. This topic leads to that of the possibility of a science, or sciences, of Man and Human Society. Stress is laid throughout on the fact that sciences are many, specialised, yet related. Hence, the last chapter considers the question whether our human outlook can be cosmic and, if so, also scientific. The underlying theme of the book is the relation of fact to theory and both to imagination.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Pre-scientific and scientific. - III: Elements of geometry: Euclid. - IV: Elements of astronomy: Aristarchus. - V: Order in the physical world. - VI: Elements of experimental physics: Archimedes. - VII: From alchemy to experimental chemistry. - VIII: Order in the organic world. - IX: Human order. - X: Cosmologies.* - Appendix. Bibliographical note. Index.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

COOLIDGE, J. L. - **A treatise on algebraic plane curves.** A vol. in-8, of XXIV-514 pages, with 17 figures. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,45.

Students and teachers will welcome this unabridged reprint of one of the few full coverages of this subject in English. It offers to the advanced student a detailed, thorough introduction and background to the theory of algebraic plane curves and their relations to various fields of geometry and analysis. The text treats such topics as the topological properties of curves, the Riemmann-Roch theorem, and all aspects of a wide variety of curves including real, covariant, polar, containing series of a given sort, ellip-

tic, hyperelliptic, polygonal, reducible, rational, the pencil, two parameter nets, the Laguerre net, non-linear systems of curves; etc. It is almost entirely confined to the properties of the general curve rather than a detailed study of curves of the third or fourth order. Algebraic procedure is generally used, with large portions written according to the spirit and methods of the Italian geometers. However, there is much use of geometric methods, especially those involving the projective geometry of hyperspace, The reader will find that this volume will carry him far enough to appreciate the symbolic notation of Aronhold and Clebsch.

CONTENTS. - I. Elementary theory. *I: The fundamental properties of polynomials. - II: Elementary properties of curves. - III: Reals curves. - IV: Real circuits of curves. - V: Elementary invariant theory. - VI: Projective theory of singular points. - VII: Plücker's equations, and Klein's equation. - VIII: The genus. - IX: Covariant curves. - X: Metrical properties of curves.* - II. The singular points. *I: The reduction of singularities. - II: Development in series. - III: Clustering singularities. - IV: Adjoint curves and Plücker's equations.* - III. Systems of points on a curve. *I: General theory of linear series. - II: Abelian integrals. - III: Singular points of correspondences. - IV: Moduli and limiting values. - V: Curves of special type. - VI: Non-linear series of groups of points on a curve. - VII: Higher theory of correspondences. - VIII: Parametric representation of the general curve. A sketch. - IX: Rational curves.* - IV. Systems of curves. *I: Postulation of linear systems by points. - II: The transformation of linear systems. - III: Ternary apolarity. - IV: Special curves in linear systems. - V: Non-linear systems of curves. - VI: The general Cremona transformation. - VII: Types of Cremona transformations. - VIII: Groups of Cremona transformations.*

LEFRANCOIS, A. - **Approximations expérimentales et numériques.** Préface de A. BOURZEIX. Un vol. in-8, de 128 pages, avec 30 figures. Éditions de la Revue d'optique, Paris, 1959. Prix, broché, FF 660.

SOMMAIRE. - I. Approximations dans les mesures expérimentales. *I: Approximations expérimentales. Courbe de Gauss. - II: Qualités d'un instrument de mesure.* - II. Approximations dans les calculs. *I: Définitions des erreurs. Formules d'approximations. - II: Théorie élémentaire des approximations. - III: Problème direct, approximation sur le résultat d'un calcul. - IV: Problème inverse: approximations sur les données d'un calcul. - V: Méthode générale de calcul d'une approximation par la différentielle. - VI: Approximations trigonométriques. - VII: Degré d'approximation par emploi de la table de logarithmes et de la règle à calculs.* - III. Applications à des mesures physiques. *I: Mesure d'une résistance électrique (méthode calorimétrique). - II: Mesure de la résistivité d'un métal par le pont de Wheatstone. - III: Mesure d'une petite rotation au miroir tournant. - IV: Mesure de la longueur focale d'une lentille mince. - V: Mesure d'un rayon de courbure. - VI: Mesure d'un indice de réfraction. - VII: Mesure de la puissance d'une lentille, en fonction des rayons de courbure et de l'indice. - VIII: Mesure de faibles épaisseurs (de l'ordre du micron) par la méthode interférentielle. - IX: Mesure de grands rayons de courbure par la méthode interférentielle (anneaux de Newton). - X: Mesure d'une longueur d'onde λ par le même dispositif. - XI: Mesure d'une longueur d'onde au spectroscope.*

MEYNART, C. - **Initiation au calcul opérationnel (Calcul symbolique de Heaviside).** Un vol. in-8, de 108 pages, avec figures. Éditions Eyrolles, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.300.

Le calcul opérationnel (ou calcul symbolique de Heaviside), méthode efficace d'étude des régimes transitoires, est nécessairement de plus en plus fréquemment employé par les chercheurs. L'étude des régimes transitoires, en effet, s'impose aux ingénieurs et aux physiciens, aux titres les plus divers: surtensions sur les lignes de transport de force, télécommunications, reproduction sonore, élasticité, propagation de la chaleur, etc. Dans son ouvrage, M. Meynart étudie cette méthode de calcul, afin de mieux faire apparaître les immenses possibilités qu'elle recèle. Ce livre d'initiation est orienté principalement vers les applications du calcul opérationnel à l'électricité. Le niveau des connaissances mathématiques demandées au lecteur est celui des programmes d'études des Ecoles d'ingénieurs ou des Grandes Ecoles techniques. Pour l'ingénieur d'études ayant à faire de l'analyse mathématique, et désirant acquérir le maniement d'un instrument mathématique de grande puissance, ce livre pratique constitue une initiation remarquablement adaptée. Il sera également utile aux étudiants des Facultés et des Grandes Ecoles pour les compléments de mathématiques générales.

ROBIN, L. - **Fonctions sphériques de Legendre et fonctions sphéroïdales.** Tome III. Un vol. in-8, de VIII-290 pages, avec 10 figures. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 5.500.

Il s'agit du dernier tome du Traité dont les deux autres parties ont paru, respectivement, en novembre 1957 et en novembre 1958. Ce troisième tome est rédigé dans le même esprit que les deux premiers, c'est-à-dire pour permettre l'application commode aux problèmes scientifiques et techniques. Ainsi, il contient dix listes détaillées et très complètes des divers types de tables numériques des fonctions de Legendre existant au début de 1959. Pour les fonctions sphéroïdales, on donne de même la liste des tables numériques; pour faciliter leur usage et la consultation des articles originaux sur ce sujet, le livre renseigne sur les différentes notations utilisées. Signalons aussi qu'une Annexe a été consacrée aux fonctions de Bessel sphériques, pour lesquelles, à notre connaissance, il n'existe aucun exposé en langue française.

SOMMAIRE. - *VII: Formules et théorèmes d'addition pour les fonctions de Legendre. - VIII: Les zéros ou racines des fonctions* $P_n^m(\mu)$ *et* $Q_n^m(\mu)$. - *IX: Applications des fonctions de Legendre aux surfaces de révolution, avec des systèmes de coordonnées curvilignes orthogonales, autres que les coordonnées sphériques. - X: Fonctions qui se rattachent étroitement à celles de Legendre: polynômes et fonctions de Gegenbauer ou ultrasphériques. Fonctions sphéroïdales.* - Annexe I: *Fonctions de Bessel sphériques.* - Annexe II. *Listes de tables numériques des fonctions de Legendre.* - Index alphabétique.

SOURIAU, J. M. - **Calcul linéaire.** Un vol. in-8 (de la collection « *Euclide* »), de 260 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 2.200.

Le présent traité est un ouvrage de mathématiques pures, destiné à tous ceux qui doivent appliquer l'algèbre linéaire. Le lecteur trouve ici un exposé complet du point de vue logique. Les exercices proposés lui permettront d'acquérir l'aisance indispensable dans le maniement des notions théoriques, et dans leur application aux problèmes concrets.

SOMMAIRE. - I. Algèbre générale. *I: Objets, ensembles, opérateurs. - II: Multiplication des opérateurs. - III: Inversion des opérateurs. - IV: Permutations et groupes. - Exercices sur le Chapitre Premier.* - II. Algèbre linéaire. *V: Espaces vectoriels. - VI: Construction d'espaces vectoriels. - VII: Opérateurs linéaires. - Exercices sur le Chapitre II.* - III. Calcul matriciel. *VIII: Règles du calcul matriciel. - IX: Matrices de nombres. - Exercices sur le Chapitre III.* - IV. Espaces à *n* dimensions. *X: Espaces de dimension finie. - XI: Dimension. Applications. - Exercices sur le Chapitre IV.* - V. Algèbre multilinéaire. *XII: Opérateurs multilinéaire. - XIII: Calcul tensoriel. - XIV: Calcul alterné. - XV: Théorie des déterminants. - Exercices sur le Chapitre V.* - VI. Propriétés spectrales. *XVI: Éléments simples. - XVII: Éléments spectraux d'un affineur algébrique. - XVIII: Prolongement complexe. - Exercices sur le Chapitre VI.*

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Nouveau Traité de chimie minérale.** Publié sous la direction de P. PASCAL. Tome XVIII: **Complexes du fer, du cobalt et du nickel.** Par MM. J. AMIEL, CL. DUVAL, M.me R. DUVAL, MM. P. JOB †, A. MICHEL, P. PASCAL. Un vol. in-8, de XL-902 pages, avec 97 figures. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 10.700.

Ce tome est consacré particulièrement à la description des complexes parfaits des trois métaux: fer-cobalt-nickel; mais pour des raisons de distribution équilibrée des matières, le chapitre consacré au fer a été complété par l'étude de tous les composés ioniques de cet élément. Les métaux-carbonyles suivent chaque fois le chapitre des complexes dérivés de chaque élément et précèdent les métaux-nitrosyles correspondants. M. Cl. Duval a eu la charge de décrire les sels et complexes du fer (384 pages). M. A. Michel est l'auteur du chapitre sur les fers carbonyles et les fers nitrosyles (22 pages). M. P. Job (malheureusement disparu depuis), a rédigé l'étude des complexes du cobalt trivalent (288 pages). M. J. Amiel y a ajouté 23 pages sur les cobalts-carbonyles. Enfin, les complexes du nickel dus à Madame Cl. Duval (152 pages) et le nickel carbonyle (11 pages) par M. Paul Pascal, termine ce gros volume. 944 pages de texte, suivant 40 pages d'introduction, illustrées de 144 figures ou diagrammes, sont justifiées et prolongées par l'indication de 6.298 références bibliographiques. Le lecteur y retrouvera

le même souci d'exploration détaillée et critique du domaine confié aux différents rédacteurs, qui a inspiré les volumes précédemment parus de ce *Nouveau Traité de Chimie Minerale*. La table semi-alphabétique, introduite dans cette Seconde Édition et si délicate à dresser en ce domaine touffu des complexes, aidera le lecteur à y trouver rapidement les renseignements qu'il désire.

ANTONI, G- . **La relatività è proprio indispensabile? Is relativity really indispensable? (Ed altri argomenti).** Un fasc. in-8, di 46 pagine. Edizioni Thyrus, Terni, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 400.

SOMMARIO. - *I: La relatività è proprio indispensabile? - II: Nuova esperienza per dimostrare la rotazione terrestre. - III: Possibilità di realizzare un moto perpetuo di terza specie.*

DE SANTIS, F. - **Il chimico.** Un vol. in-16, di 236 pagine. Vallecchi Editore, Firenze, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 800.

L'autore ci accompagna nell'interno dei laboratori e delle fabbriche, in mezzo ai giovani dell'Università e dell'industria, nello studio del Premio Nobel e nella stanza del più umile fra gli analisti. La scena si popola così di una piccola folla di personaggi, che raccontano la loro vita, espongono i loro problemi, rivelano le prospettive del loro lavoro e il senso intimo della ricerca scientifica, illuminandone gli aspetti drammatici e i momenti felici.

EVANS, R. M. - **Eye, film, and camera in color photography.** A vol. in-8, of XII-410 pages, with 107 figures and XVI planches. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 8,95.

What an observer sees when he looks at a scene can be and usually is very different from what he sees when he looks at an « accurate » color photograph of that scene. *Eye, Film, and Camera in Color Photography* is the result of twenty years of continuing investigation by Mr. Evans into these differences in their various aspects. It shows what the differences are and how the photographer may either offset them or make use of them. Based essentially on the many lectures given by the author on the subject, the book considers the optical, photographic, and physical bases, the psychological facts that apply, and the way in which they may be combined to aid the various purposes of the photographer. These purposes range from the purely practical through the hobby fields to the purely aesthetic. As far as possible, all points are illustrated by photographs, including 16 pages in color, usually by pairs of pictures in which the effect is introduced in one and not in the other. *Eye, Film, and Camera in Color Photography* enables the amateur to gain an understanding of the medium and the professional to learn why he follows many of the rule of thumb techniques he has been taught. It also encourages people to use photography as the truly creative medium it is.

CONTENTS. - *I: The nature of color photography. - II: How we see things. - III: How the camera sees things. - IV: Color and form in photographs. - V: The perception of light and color in photographs. - VI: How color photography works. - VII: Subject and intention in photography. - VIII: What this permits us to do. - IX: Control in printig. - X: Photography as a creative medium.* - Bibliography.

LIFSHITS, E. M. and ANDRONIKASHVILI, E. L. - **A supplement to « Helium ».** Translated from Russian. A vol. in-8, of VI-168 pages, with 76 figures and XVIII tables. Chapman & Hall, Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 60.

Two supplementary chapters were added to the Russian translation of W. H. Keesom's classic book « Helium » which was published in the USSR in 1949 after Dr. Keesom's death. The first chapter is a concise resume of the Landau theory of superfluidity; the second chapter reports in considerable detail the experimental work conducted in this field by Peter Kapitsa and E. L. Andronikashvili. The results of recent experiments on the superfluidity of helium make this supplement of major contemporary interest to all researchers in low temperature physics.

POKORNY, V. - **Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Band I.** Ein Band in-8, von XII-582 Seiten, mit 549 Abbildungen. Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1958. Preis, geb., D.M. 48,00.

Die 1954 in Prag erschienene einbändige tschechische Ausgabe, die in der Fachwelt vieler europäischer Länder mit grossem Interesse aufgenommen und allgemein zustim-

mend beurteilt worden ist, wird hiermit, vom Verfasser vollkommen überarbeitet, auf den neuesten wissenschaftlichen Stand gebracht und durch zahlreiche neue Abbildungen ergänzt, in deutscher Sprache herausgegeben. Dem interessierten Leserkreis, der sich überwiegend aus Studenten und Dozenten der Paläontologie, Geologie, Mineralogie und Biologie sowie Lagerstättenkundlern (Erdöl) zusammensetzt, ist hiermit ein Lehrbuch gegeben, das das gesamte Arbeitsgebiet der Mikropaläontologie mit ihren Nachbargebieten eingehend und mit wissenschaftlicher Gründlichkeit behandelt. Der erste Band enthält im einzelnen die Präparationen und Untersuchungen der Mikrofossilien sowie die mikrostratigraphischen Methoden. Im weiteren sind Morphologie, Oekologie, System und geologische Verbreitung der Radiolarien, Thekamöben, Foraminiferen, Tintinniden, Chitinozoen und Hystrichosphären in anschaulicher Weise, verbunden mit zahlreichen Abbildungen, dargestellt. Ein besonderes Kapitel ist den Mikrofossilien incertae sedis Pithonella, Stomiosphaera, Cadosina, Oligostegina gewidmet.

INHALT. - *I: Mikropaläontologie und Mikrostratigraphie. - II: Sammeln, Präparieren und Untersuchen von Mikrofossilien. - III: Mikrostratigraphische Methoden. - IV: Radiolaria. - V: Thekamöben. - VI: Foraminifera. - VII: Tintinnina. - VIII: Incertae sedis Pithonella, Stomiosphaera, Cadosina, Oligostegina, Sphären. - IX: Chitinozoa. - X: Hystrichosphären und ähnliche Mikroorganismen.* - Anhang: *Mikrofossilien incertae sedis aus Feuersteinen, in organischer Substanz erhalten.* - Literatur. Sachverzeichnis. Fossilverzeichnis. Autorenverzeichnis. Nachträge.

POKORNY, V. - **Grundzüge der zoologischen Mikropaläontologie. Band II.** Ein Band in-8, von VIII-454 Seiten, mit 428 Abbildungen. Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1958. Preis, geb., D.M. 35,80.

Es liegt hiermit der Band II eines grundlegenden Lehrbuches über das gesamte Arbeitsgebiet der zoologischen Mikropaläontologie einschliesslich ihrer Nachbardisziplinen vor. Als direkte Fortsetzung des Bandes I, der einen eingehenden Ueberblick über die Protozoa gibt, behandelt der Autor in diesem zweiten Band im einzelnen die Metazoa Porifera, Octocorallia, Scolecodonta, Conodonten, Ostracoda, Echinodermata, Ascidiacea und Otolithen und gibt unter anderem eine genaue Schilderung ihrer Morphologie, Vermehrung, Oekologie und geographischen Verbreitung. In den Systemen werden die neuesten Forschungsergebnisse berücksichtigt. Die Präzision der Analysen, die anschauliche und zugleich wissenschaftlich exakte Darstellungsweise, die das Werk auszeichnen, werden es nicht nur für Studenten der Fachrichtungen Paläontologie, Geologie und Biologie, sondern auch für Dozenten dieser Wissenszweige sowie für interessierte Wissenschaftler und Praktiker, insbesondere Lagerstättenkundler, zu einem unentbehrlichen Leitfaden werden lassen.

INHALT. - *I: Porifera. - II: Octocorallia, Oktokorallen. - III: Scolecodonta, Scolecodonten. - IV: Conodonten. - V: Ostracoda, Muschelkrebse. - VI: Echinodermata, Stachelhäuter. - VII: Klasse Ascidiacea, Salpen. - VIII: Otolithi (Otolithen, Hörsteine).* - Literatur. Sachverzeichnis. Fossilverzeichnis. Autorenverzeichnis. Nachträge.

SEMAT, H. and WHITE, H. E. - **Atomic age physics.** A vol. in-8, of VIII-230 pages, with 140 figures. Rinehart & Company, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,00.

CONTENTS. - *I: Atoms and electrons. - II: Thermionic and photoelectric effects. - III: Mass and energy. - IV: Spectrum lines and the Bohr atom. - V: Energy levels and the spinning electron. - VI: The vector model, nuclear spin, and molecules. - VII: X-rays. - VIII: X-ray spectra and atomic structure. - IX: Waves and particles. - X: The solid state. - XI: Natural radioactivity. - XII: Radioactive decay. - XIII: Disintegration of nuclei. - XIV: Accelerated atom smashing. - XV: Nuclear structure. - XVI: Fusion and fission. - XVII: New adventures in physics.* - Index.

SOMERVILLE, J. M. - **The electric arc.** A vol. in-16 (of *Methuen's Monographs on physical subjects*), of X-150 pages, with 38 figures. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 12.6.

The book is for the non-specialist and gives a concise account of the phenomenon of the electric arc, making clear the basic physical phenomena which operate when a large electric current passes through a gas. Following a short introductory chapter, Part I of the book treats the stable arc discharge. Beginning with an account of the properties of the arc column and how they are measured, it discusses, among other topics, the nature of the energy transfer to and from the column, the use of the column as

a source of light, and the possible production of thermonuclear reactions in high temperature arc columns. The complicated situations prevailing at the electrode-column junctions are then described, and, when no generally agreed interpretation exists, the author outlines the various competing theories. Part II describes the various approaches to the stable arc, particular attention being given to the approach via the spark. Much of the material in the book has not previously been available in English. There are a large number of references, the majority of which are to recent work.

WOOLF, H. - **The transits of Venus. A study of eighteenth-century science.** A vol. in-8, of XIII-258 pages, with 15 illustrations and 4 text-diagrams. Princeton University Press, Princeton, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,00.

The transits of Venus that occurred in the eighteenth century excited the educated world and brought into being the greatest cooperative enterprise in the history of science to that time. Through the efforts of the Académie Royale des Sciences, the Royal Society of London, and other interested groups throughout Europe and America, astronomical expeditions were dispatched to all parts of the world to observe the transit in 1761 and again in 1769. Behind this broad international effort lay the desire to complete the Newtonian system of the world by determining its actual scalar dimensions. In the rare opportunity to observe the transits in pairs, eight years apart, eighteenth-century scientists believed they had discovered the mechanism for obtaining one of the basic constants of physical astronomy, the solar parallax or the mean distance of the sun from the earth. With this invariant determined, the size of the solar system could be calculated accurately and the « final » problem of astronomy solved. This book reconstructs the narrative of these important ideas and events in the history of science. For his detailed account of the English and French expeditions of 1761 and 1769 Professor Woolf has drawn upon archival records of the expeditions, private correspondence between scientists, and unpublished memoirs of learned societies. Tables of the actual observations are included, and the results interpreted in the light of modern scientific thought.

CONTENTS. - *I: The astronomical unit and the transits of Venus.* - *II: French preparations for the transit of* 1761. - *III: British preparations in* 1761. - *IV: The expeditions and their results.* - *V: The transit of* 1769 *and final conclusions.* - Appendices. Bibliography. Table of observations, 1761. Table of observations, 1769. Index.

ZEUNER, F. E. - **Dating the past. An introduction to geochronology.** Fourth Edition, revised and enlarged. A vol. in-8, of XX-516 pages, with XXVII plates and numerous diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1958. Price, bound, sh. 42.

This work describes methods of dating the past in years prior to the time covered by the historic calendars: Tree-ring analysis (back to about B. C. 1000), varved clay (back to about 15,000 years ago), the dating methods for the Ice-Age (back to about one million years ago), and the radioactivity methods (to about 3,000 million years ago). Special attention is paid to archaeological aspects. Abundant chronological tables covering the whole range of prehistory are included. Special chapters are devoted to early man, geological aspects of absolute chronology, and the time-factor in biological evolution. Each new edition has had to take account of new techniques and evidence. In the present, fourth, edition the appendices have been increased, more references included, and there are several extra plates. *Dating the Past* has become a textbook for students of a wide variety of subjects. The reader cannot be expected to cope with an even larger amount of technical matter than has already been incorporated. On the other hand, evidence, especially new evidence, must be made available. Much use has therefore been made ofthe appendix, and many more references have been included in the bibliography. The appendix should be regarded as an essential part of the book. Many inconspicuous alterations have been made in the text, bringing it up to date. Regarding geological evidence for the chronology of the Pleistocene, it may be mentioned that a new edition of *The Pleistocene Period* will be published in the near future. The number of plates has been increased by the addition of several new reconstructions of extinct mammals. Those of the Irish Elk and the wild horses may be welcomed by archaeologists and biologists. The paintings were made in sepia and white to avoid photographic distortion of colour values. Models have been made also and are on view at the Institute of Archaeology.

CONTENTS. - I. Dating early history and late prehistory, especially in North America. *I: Dendrochronology, or tree-ring analysis.* - II. Dating the Metal Ages, New and Middle Stone Ages, and the climatic phases which followed the Ice-Age. *II: Var-*

ve analysis. - III: Applications of varve analysis in the dating of peat-beds, and ancient beaches of lakes and seas, containing human remains and implements. - IV: Important sites of the end of the Old Stone Age, the Middle and New Stone Ages and the Metal Ages, and the prehistoric chronology of the postglacial. - III. Dating the Old Stone Age, the phases of the Ice-Age and the pluvial phases of the warmer countries. *V: The relative and absolute chronology of the Pleistocene. - VI: Palaeolithic chronology of temperate Europe. - VII: Chronology of the Pleistocene and the palaeolithic of the mediterranean area. - VIII: Climatic phases, early Man and human industries in Africa, Asia, Australia and America. - IX: The chronology of early Man and his cultures.* - IV. Dating the history of the Earth and of life before the arrival of Man. *X: The measurement of geological time previous to the Pleistocene Ice-Age. - XI: The age of the Earth, and the time-rate of geological processes. - XII: Biological evolution and time.* - Appendix. Bibliography. Index. Plates.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften Ciencias biológicas y psicológicas

COBET, R., GUTZEIT, K. e BOCK, H. E. - **Clinica d'oggi. Enciclopedia di medicina pratica.** Traduzione italiana a cura e sotto la direzione di A. Bobbio, M. Coppo e P. Sisto. **Vol. V°.** Un vol. in-8, di XLVI-840 pagine, con 149 illustrazioni nel testo e VI tavole a colori fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, con custodia, L. 12.000.

La Casa Editrice U.T.E.T. merita un plauso particolare. Di solito le opere di grande mole in molti volumi, escono a rilento, e talora l'ultimo volume è pubblicato a molti anni di distanza dal primo, quando fors'anche il primo ha perduto per il tempo trascorso, parte del suo valore. Tanto più encomiabile è veramente la rapidità con la quale si susseguono i volumi di questa *Clinica d'oggi*, preventivati in dieci e dei quali in meno di due anni ne sono già usciti cinque, per un complesso di circa 4.000 pagine. Ecco infatti il V° volume e mentre ne diamo più sotto un succinto sommario, ci piace ricordare le caratteristiche generali dell'opera, sia formali che intrinseche. Formalmente il V° volume conserva i pregi dei precedenti di una stampa nitida, con ottime illustrazioni, e la legatura a fogli mobili, che consente l'inserimento di nuove pagine sciolte (fornite di mano in mano dalla stessa Casa) che permettono il continuo aggiornamento dell'opera. Anche intrinsecamente il volume conserva tutti i pregi dei volumi precedenti, tenendosi aderente al programma generale dell'opera. *Clinica d'oggi* è un manuale di medicina pratica con particolare riguardo alla medicina interna e alla pediatria, nonchè agli argomenti affini di altre specialità mediche. *Clinica d'oggi* presenta al medico, allo specialista ed agli assistenti delle cliniche universitarie e degli ospedali, lo stato attuale, il più aggiornato possibile, delle nostre conoscenze teoriche e pratiche nel campo della medicina. con speciale attenzione ai problemi di terapia. Il medico trova in questa opera ciò che egli desidera ottenere da un buon consulto o da un corso di perfezionamento. Oltre ad una trattazione di tutta la medicina interna, compresa la pediatria e la neurologia, vengono esaminati anche alcuni capitoli importanti di altre discipline cliniche (chirurgia, ginecologia, otorinolaringoiatria, oculistica, odontoiatria, radiologia, psichiatria, dermatologia, ortopedia, ecc.) così come le più recenti acquisizioni nel campo dottrinale in rapporto alla loro importanza ed alle loro connessioni con la pratica. In ognuno dei capitoli è dato particolare sviluppo alla parte clinica, sia pure su basi anatomiche e fisiologiche. Oltre a ciò si vuol prestare sufficiente attenzione tanto alle concezioni di patologia generale classiche e moderne, quanto alle nuove conoscenze sugli speciali rapporti intercorrenti fra le singole malattie. È evitata ogni sterile discussione su divergenti ipotesi di studio. Sono organicamente elaborate le nuove scoperte nell'ambito della terapia antinfettiva ed antiallergica, della trasfusione sanguigna e della sostituzione delle proteine, dell'equilibrio minerale e dei metodi moderni di narcosi e di anestesia, i quali rappresentavano un tempo deserti campi della medicina ed oggi sono invece trasformati in fertili terreni ricchi di messi. Dovendo approntare in forma viva, stimolante, sintetica e capace di fornire un indirizzo efficace, un'opera sulla medicina del presente con i suoi rapidi mutamenti e la sua frammentazione specialistica, l'elaborazione dei singoli capitoli fu affidata ad autori non solo profondi conoscitori dell'argomento, ma anche esperimentati dal punto di vista didattico, così che

anche la materia più difficile è esposta con lingua chiara e con stile vivace, in maniera semplice e comprensiva. Hannno preso parte alla preparazione dell'opera circa 200 eminenti scienziati, maestri e medici tedeschi e stranieri. Ai Direttori è restato il compito di coordinare i singoli contributi, affinchè delle varie parti risultasse un tutto organico. L'opera appare in forma di monografie che sono riunite a dispense ed in volumi. Con il sistema dei fogli mobili è possibile mettere in evidenza i progressi della ricerca e della pratica medica in maniera efficace e viva per tutto il tempo in cui manterranno il loro valore le nostre odierne concezioni fondamentali.

SOMMARIO. - **Volume Quinto.** *I: La sindrome epilettica*, di H. SELBACH (Trad. A. Berengo). - *II: Elettrofisiologia clinica del sistema nervoso centrale*, di H. J. BOCHNIK (Trad. E. Bezzi). - *III: Medicina sportiva (parte chirurgica)*, di F. HEISS (Trad. R. Ceol). - *IV: La sifilide del sistema nervoso*, di H. DEMME (Trad. A. Berengo). - *V: La parola e la voce in medicina*, di J. BERENDES (Trad. A. Berengo). - *VI: La stenosi pilorica del lattante*, di H. MAI (Trad. R. Ceol). - *VII: Terapia generale delle malattie neurologiche*, di R. JANZEN (Trad. A. Berengo). - *VIII: Colera*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *IX: Peste*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *X: Vaiolo*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *XI: La malattia da morso da ratto (sodoku)*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *XII: Febbre ricorrente*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *XIII: Indicazioni e risultati della terapia con raggi Roentgen e con sostanze radioattive*, di R. BAUER e H. HARTWEG (Trad. E. Bezzi). - *XIV: Indicazioni e risultati della terapia radiologica nelle malattie ginecologiche, di* H. GÄRTNER (Trad. R. Ceol). - *XV: Malattie da cause fisiche*, di S. KOEPPEN (Trad. R. Ceol). - *XVI: Malattie tropicali da virus*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *XVII: Asma bronchiale*, di A. HAEMMERLI (Trad. A. Berengo). - *XVIII: Laringologia e broncologia*, di O. RIECKER (Trad. R. Ceol). - *XIX: Lebbra*, di H. LIPPELT (Trad. A. Berengo). - *XX: Otologia*, di A. MIEHLKE (Trad. R. Ceol). - *XXI: Neuropatie infantili*, di I. JOCHMUS (Trad. A. Berengo). - *XXII: Diatesi essudativa*, di I. JOCHMUS (Trad. A. Berengo). - *XXIII: Mononucleosi infettiva (febbre ghiandolare di Pfeiffer, angina monocitica), di* H. K. VON RECHENBERG (Trad. A. Berengo). - *XXIV: Linfocitosi acuta infettiva*, di H. K. VON RECHENBERG (Trad. A. Berengo). - *XXV: Malattie da virus coxsackie (Mialgia epidemica, herpangina, meningite mialgica, encefalomicardite dei neonati)*, di O. GSELL e M. GSELL-BUSSE (Trad. A. Berengo). - *XXVI: Bronchite e bronchiectasie*, di W. BREDNOW (Trad. R. Ceol). - *XXVII: Chemioterapia dei tumori*, di R. GROSS e H. E. BOCK (Trad. E. Bezzi). - *XXVIII: Problemi assicurativi e questioni medico-legali. Le assicurazioni sociali in Italia*, di G. GUARESCHI. - *XXIX: Questioni medico-legali generali*, di G. GUARESCHI. - *XXX: Questioni medico-legali particolari*, di C. L. P. TRÜB (Trad. R. Ceol).

FORDHAM, F. - **Eine Einführung in die Psychologie. C. G. Jungs.** Mit einem Vorwort von C. G. JUNG. Ein Band in-16, von 160 Seiten. Rascher Verlag, Zürich, 1959. Preis, geb., Fr. suisses 7,90.

Dieses kleine, sorgfältig durchdachte Buch wurde für all die an der Psychologie C. G. Jungs Interessierten geschrieben, die nicht die Zeit und die Möglichkeit haben, das gesamte, äusserst umfangreiche Lebenswerk des bekannten Psychologen zu studieren. Es ist trotz seines geringen Umfangs gründlich fundiert, dabei aber lebensnah und in einem ansprechenden Stil geschrieben. Es ermöglicht dem mit den Ideen Jungs noch nicht genügend Vertrauten, eine klare Uebersicht zu gewinnen, und vermittelt ihm einen Einblick in Theorie und Praxis der *Analytischen Psychologie*, ohne ihn unnötig mit Ausführungen zu beschweren, die in erster Linie den Fachpsychologen angehen und interessieren. Das Buch strahlt eine menschliche Wärme und ein tiefes Verständnis für die Probleme der heutigen Menschen aus. Es bedeutet daher sowohl eine Anregung zur Lösung eigener Fragen wie auch Hilfe und Wegweiser beim Studium der Originalwerke C. G. Jungs.

INHALT. - *I: Einführung. - II: Psychologische Typen. - III: Die Archetypen des kollektiven Unbewussten. - IV: Religion und Individuationsprozess. - V: Psychotherapie. - VI: Die Träume und ihre Interpretation. - VII: Psychologie und Erziehung.*

GATES, R. R. - **Taxonomy and Genetics of Oenothera.** Forty years in the cytology and evolution of the Onagraceae. A vol. in-8 (*Monographiae Biologicae*, Vol. VII), of 116 pages, with 20 figures, VII tables and II maps. Uitgeverij Dr. W. Junk, Den Haag, 1958. Price, bound, guilders 10,00.

This book, written by a well-known specialist on *Oenothera*, will prove to be of special interest to all institutes and scientists engaged in the field of plant genetics, cyto-

logy and physiology, plant taxonomy and evolution, as well as to experimental plant breeding stations, agricultural experiment stations and botanical gardens.

CONTENTS. - *I: Evolution.* - *II: Taxonomy.* - *III: Genetics and cytology.* - Conclusions. Summary. References. Index.

HUNNIUS, C. - **Pharmazeutisches Wörterbuch.** 3., Völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Ein Band in-8, von X-732 Seiten, mit 112 Abbildungen und XVII Tabellen. Walter De Gruyter & Co., Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 32,00.

Entsprechend den wissenschaftlichen Fortschritten der letzten Jahre, wurden eine grosse Anzahl neuer Grundstoffe und Begriffe aufgenommen, die nunmehr auch für die Pharmazie interessant geworden sind. Zahlreiche zusammenfassende Artikel, z. B. Alkaloide, Glykoside, Ionenaustauscher, Silicone, Spans und Tweens, Gifte, Schlangengifte, Vitamine, Hormone, Fermente, Sulfonamide, Papierchromatographie, Refraktometrie, Kolloide, Viskosität und Viskosimetrie usw. ermöglichen eine schnelle Information.

LI, H. L. - **The garden flowers of China.** A vol. in-8, of VI-240 pages, with 50 figures. The Ronald Press Company, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

Peonies, chrysanthemums, and many of the known flowering plants grown in American gardens have their origin in China. This fully illustrated book brings together for all flower-lovers a wealth of legend, lore, and scientific information that will open up new lines of thought about old favorites and new species. Delving into original Chinese sources, the book tells the history of each plant, often reaching back into dim prehistory. While concentrating on scientifically established facts, the author also covers the legendary material which does so much to establish the characteristic of garden plants in Chinese eyes. He gives translations of the Chinese names and discusses their symbolism, describes how each plant was used in the gardens and homes of China, and gives details on how they were introduced into the Western world. Most of the illustrations are copies of Chinese originals as much as 850 years old. These fine examples of Chinese art will help flower-growers to look upon their best blooms in new and exciting ways. The book includes scientific names for each species, brief botanical descriptions, and detailed bibliographies of the Chinese literature. It will be of interest to botanists and orientalists as well as to flower-growers in general.

MESCHIA, A. - **Vita e colore sulle Alpi. Breve rassegna dei minerali, della flora e della fauna delle Alpi.** Un vol. in-24, di 64 pagine, con molte illustrazioni in nero e a colori. Edizioni «Conoscere la natura», Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 600.

Lo scopo principale di questo breve lavoro consiste nel vivo desiderio di riuscire a creare una più attiva corrente di simpatie, di appassionati e di fattive opere a favore di quelle espressioni del mondo naturale, che già nei loro caratteri più elementari costituiscono motivo di ammaestramento e di affinamento spirituale.

SOMMARIO. - *I: Introduzione.* - *II: Il suolo delle Alpi ed i suoi minerali.* - *III: Genesi e distinzione delle rocce.* - *IV: La vegetazione ed il paesaggio.* - *V: Importanza della vegetazione. Erosioni.* - *VI: Il sottobosco, funghi.* - *VII: Essenze frutticole.* - *VIII: L'ambiente naturale ed i nidi.* - *IX: La flora delle Alpi.* - *X: Le conifere.* - *XI: Alberi a foglia caduca della zona subalpina e alpina.* - *XII: Suffrutici ed arbusti del sottobosco alpino.* - *XIII: La fauna delle Alpi.* - *XIV: Roditori ed insettivori.* - *XV: Ongulati.* - *XVI: Carnivori.* - *XVII: Uccelli dei boschi di conifere.* - *XVIII: Uccelli dei pascoli e delle rocce alpine.* - *XIX: Batraci e rettili alpini.* - *XX: Pesci delle acque alpine.* - *XXI: Farfalle della zona alpina.* - *XXII: Iniziative nazionali per la protezione della natura.*

OKUN, B. - **Trends in birth rates in the United States since 1870.** A vol. in-8, of VIII-204 pages, with figures and tables. The John Hopkins Press, Baltimore, 1958. Price, bound, sh. 28.

Contents. - I. Secular trends in the birth ratio of whites, by States, and for the United States, 1870-1950. *I: Introduction. The setting of the analysis.* - *II: Levels and trends of the state-wide birth ratios.* - *III: Levels and trends of the rural and urban refined birth ratios.* - *IV: Summary and conclusions.* - II. Secular trends in the birth ratio of negroes, by selected states, and for United States, 1870-1950. *I: Introduction. The setting of the analysis.* - *II: Levels and trends of the negro state-wide birth ratios.* - *III: Levels and trends of negro rural and urban refined birth ratios.* - III. A review of hypotheses and approaches used in explaining declining trends in birth rates. *I: Introduction.*

- *II: Summary of factors affecting the trend in the birth rate.* - *III: Approaches to the study of trends in the birth rate.* - Index.

PSCHYREMBEL, W. - **Klinisches Wörterbuch.** Gegründet von O. DORNBLÜTH. 123.-153. Auflage. Ein Band in-8, von XIV-980 Seiten, mit 1385 Abbildungen im Text. Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 20.

Die vorliegende 123. Auflage ist völlig neubearbeitet. Die Fortschritte auf allen Gebieten der Medizin sind eingehend und gewissenhaft berücksichtigt worden. Ueber 1300 Abbildungen unterstützen den erläuternden Text. Die grossen klinischen Fächer wie die Chirurgie, Innere Medizin, Gynäkologie, Dermatologie usw. sind auf den neuesten Stand gebracht worden. Die Einteilung der Bakterien wurde nach neuzeitlichen Gesichtspunkten vorgenommen. Neuzeitlichen Untersuchungsmethoden ist ein besonders breiter Raum gewidmet.

SEGATORE, L., con la collaborazione di G. A. POLI. **Dizionario Medico, scientifico divulgativo.** Seconda Edizione, riveduta e aggiornata. Un vol. in-8 (17 × 24), di 1284 pagine su due colonne, con oltre 600 illustrazioni in nero nel testo, e XL tavole fuori testo, delle quali XXIV a colori. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1958. Prezzo, rilegato, L. 9.000.

Numerosi consensi hanno accolto fin dal suo primo apparire quest'opera, il cui merito è quello d'aver saputo mettere d'accordo l'intento eminentemente volgarizzatore col rispetto della difficile e spesso arida realtà scientifica. L'apparire della II Edizione, riveduta e aggiornata, e contemporaneamente di una Edizione spagnola, è una riprova del successo di quest'opera. Anche formalmente quest'opera si caratterizza per la praticità. Per rendere più agevole la consultazione, sono spesso riportati, di un termine scientifico, gli eventuali sinonimi, ugualmente scientifici o di corrente uso popolare, ma l'argomento è svolto sotto il termine più appropriato, col rinvio ad esso di tutti i sinonimi. Così ad esempio il notissimo termine orecchioni, che può essere ricercato da gran parte dei lettori, rinvia al termine scientifico *Parotite epidemica*, sotto la qual voce la malattia è descritta. Alla fine delle voci anatomiche principali, sono elencate le più importanti alterazioni e malattie relative, in modo che il lettore possa rintracciarle; così per esempio alla voce *Palpebre* si fa accenno ai termini *blefarite*, *calazio*, *ectropion*, ecc. Egualmente sono riportati, nel testo delle varie voci, gli eventuali termini scientifici che richiedono il rinvio alla voce relativa per maggiori chiarimenti. Le frequenti accentazioni, se pur superflue grammaticalmente, sono utili per aiutare il lettore alla corretta pronuncia di termini poco conosciuti, o spesso conosciuti con accentazione errata. Circa 100, delle 600 illustrazioni, sono raggruppate sistematicamente in 40 tavole. Un apposito *indice alfabetico*, integrato da un *indice numerico*, in fondo al Dizionario facilita la ricerca delle varie figure illustrate a colori. Tutte queste, e molte altre minori avvertenze, contribuiscono alla pratica consultazione di questo Dizionario, che, per la correttezza e l'aggiornamento scientifico è già uno dei migliori.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

DUDLEY STAMP, L. - **Asia. A regional and economic geography.** Tenth Edition. A vol. in-8, of XVIII-730 pages, with 363 maps and diagrams. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 55.

This well known textbook has been thoroughly revised and reset, and is based on the most up to date statistics available and including many new and revised maps. The past two years have continued the story of rapid change in Asia. The reorganization of Indian States which came into force on November 1, 1956, took place too late to be noted in the Ninth Edition except for a map slipped into the final page proofs. In this Tenth Edition maps have been redrawn to show the new state boundaries. In August and September 1957 japanese geographers organized a Regional Conference in Japan under the auspices of the International Geographical Union. The Conference afforded author a delightful opportunity of travelling widely in Japan under expert and very efficient leadership and of seeing the work of many Asian geographers at first hand.

The author was able to make study visits to Hong Kong and the Philippines and later in the year enjoyed the hospitality of Thailand at the Pacific Science Congress in Bangkok.

CONTENTS. - I. The continent of Asia. *I: A continent of contrasts. - II: The orography of Asia. - III: The structure of Asia. - IV: The climates of Asia. - V: The vegetation of Asia. - VI: The population of Asia. - VII: The european exploration of Asia. - VIII: Asia's position in the world.* - II. The countries and regions of Asia. *I: Turkey, the threshold of Asia. - II: Cyprus. - III: Arab Asia. - IV: Iran (Persia). - V: Afghanistan. - VI: The Indo-Pakistan sub-continent. - VII: Pakistan and its natural regions. - VIII: The Indian Republic and its regions. - IX: Ceylon. - X: Burma. - XI: South-Eastern Asia and the East Indies. - XII: China. - XIII: Manchuria of the « North-East ». - XIV: Taiwan (Formosa). - XV: Hong Kong. - XVI: The dead heart of Asia. - XVII: Korea (Chosen). - XVIII: Japan. - XIX: Asiatic Russia.* - Index.

LHOTE, H. - **Alla scoperta del Tassili.** Un vol. in-8, di 272 pagine, con 67 fotografie, III tavole a colori e IV carte geografiche. « Il Saggiatore », Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 2.500.

Nella lingua berbera dei nomadi Tuareg del Sahara centrale, Tassili significa « altipiano dei fiumi ». Ma dove sono oggi i fiumi del Sahara, di questo deserto vasto come un continente? Ci fu un tempo in cui verdi pascoli occupavano buona parte del territorio, oggi dominio delle sabbie, e grandi mandrie di bovini transumavano secondo le stagioni da una regione all'altra. Le tracce dei fiumi sono oggi i letti asciutti degli *uadi*, che compongono una fitta rete visibile da un aereo in speciali condizioni di luce. È qui che Henri Lhote ha scoperto la più grande raccolta di pitture rupestri esistente al mondo. Per ben 16 mesi i componenti la spedizione francese al Tassili è rimasta accampata tra le rocce frastagliate di una fantastica città rupestre. Qui essi hanno scoperto delle località come Jabbaren, Sefar, Aouanrhet che possono eguagliare, se non superare, i più celebri centri d'arte preistorica della Francia e della Spagna. Vari sono gli stili e le influenze riconosciute in queste pitture: alcune, antichissime, appartengono forse al primo periodo di popolamento neolitico, o ancora più arcaico; altre denotano influenze egizie; altre negroidi, delle culture provenienti dalle grandi savane e foreste equatoriali. Alcune pitture, che un passaggio con la spugna fa ravvivare nei loro splendidi colori, hanno dimensioni assolutamente notevoli, come quelle del Grande Dio « Marziano » di Sefar, che raffigura una scena di culto e di offerta in un luogo oggi praticamente inaccessibile. Scene di caccia con ippopotami, elefanti, giraffe, bufali, tutti animali scomparsi dal Sahara, mostrano le condizioni di vita di una civiltà un tempo assai fiorente; scene di culto magico e di iniziazione rivelano aspetti imprevedibili della cultura spirituale di quelle antichissime genti; pitture di carri da guerra che si ricollegano ad altre scoperte più a nord, verso la Sirte, e più a sud, verso il Niger, dimostrano la veridicità storica dell'esistenza di una via che congiungeva il Mediterraneo ai paesi della Guinea, ancora prima che i Romani avessero messo piede nell'Africa settentrionale.

SOMMARIO. - *I: Prospettive del Sahara. - II: Verso il Tassili. - III: Primi rilievi a Tan-Zoumaitak. - IV: I cipressi di Tamrit. - V: Una civiltà di pastori. - VI: Le cinquemila figure di Jabbaren. - VII: Il santuario di Aouanrhet. - VIII: Un'estate nel Sahara. - IX: Da una spedizione all'altra. - X: La nuova squadra a Ti-n-Tazarift. - XI: Il Grande Dio di Sefar. - XII: L'antica strada del Sahara centrale. - XIII: Un popolo che scompare: i Tuareg del Tassili. - XIV: L'affresco in dodici strati. - XV: Lanci con il paracadute. - XVI: Fine della spedizione. - XVII: Abbiamo scoperto l'Atlantide? - XVIII: Un bilancio provvisorio.* - Indice analitico.

SCHMOEKEL, H. - **I Sumeri.** Un vol. in-16 (della serie *Civiltà Orientali*), di 276 pagine, con 4 figure e XXXII tavole. Sansoni, Editore, 1959. Prezzo, rilegato, L. 1.200.

La più antica civiltà della storia: in queste parole può racchiudersi la grande attrazione della cultura dei Sumeri, che fiorì circa 5000 anni orsono nella valle mesopotamica. Di questa cultura, che le scoperte archeologiche e gli studi recentissimi pongono in viva luce, H. Schmökel ha scritto la prima e finora unica presentazione d'assieme. È la presentazione di uno studioso, ed insieme di uno scrittore elegante e vivace, che tiene fisso l'occhio a quel che dei Sumeri è rimasto anche dopo la loro scomparsa, a quel che egli chiama il loro « contributo permanente », consentendo al lettore di scrutare le radici prime della nostra stessa cultura, ben oltre quel mondo greco-romano al quale troppo spesso noi arrestiamo lo sguardo. Il quadro della civiltà sumerica è presentato in quest'opera attraverso un piano organico che ricorda anzitutto le scoperte archeologiche, descrive quindi la religione ed il popolo, traccia le vicende storiche, rievoca la vita quotidiana, tratta la scienza e l'arte, culmina nella religione, per poi chiudersi con l'eredità lasciata al nostro mondo.

SOMMARIO. - *I: Rovine, studiosi e scoperte. - II: La terra e il popolo dei Sumeri. - III: Storia dei Sumeri. - IV: La vita sociale. - V: Arte, scrittura e scienza. - VI: Dalla religione di Sumer. - VII: Il contributo permanente.* - Tavola dei periodi. Bibliografia. Indice analitico.

VON VACANO, O. W. - **Die Etrusker. Werden und geistige Welt.** Ein Band in-8, von 468 Seiten, mit 100 Strichzeichnungen, 144 ganzseitigen Schwarweiss-Abbildungen und IV Farbtafeln. W. Kohlhammer, Stuttgart, 1955. Preis, geb., D.M. 28,80.

Von einer ganz ungewöhnlichen Seite geht der Verfasser das verwickelte und durch eine Vielzahl von Büchern aufgegriffene Problem der Etrusker und ihrer Kunst an: Von dem uns überlieferten Gedankengut. Er kommt von hier aus zu ebenso überraschenden wie überzeugenden neuen Argumentationen und kann seine Darlegungen durch die Erfahrung mehrerer längerer Reisen durch die etrurischen Gebiete Italiens sorgfältig fundieren. Dadurch, dass dem Buch sehr viele Abbildungen und eine grosse Zahl Illustrationen in Strichmanier beigegeben sind, gewinnt es unter dem im deutschsprachigen Gebiet erschienenen Etrusker-Büchern einen gewissen Vorrang und eine Sonderstellung. Das Buch ist in zwei Teile untergliedert, deren erster - kürzerer - einen leicht eingängigen allgemeinen Ueberblick über die Kultur und Geschichte bringt, während der zweite - zwar tiefer, aber nicht schwerer zu lesen - die wissenschaftliche Betrachtung der Materie des ersten Teils bietet, ohne indessen eine Wiederholung zu sein. Die ausserordentlich sorgfältige Auswahl des Abbildungsmaterials vereint wohl zum erstenmal in dieser Form die etruskischen Kunsthinterlassenschaften aus der ganzen Welt.

INHALT. - I. Die Etrusker. - II. Geistige Grundlagen. *I: Der Nagel der Nortia. - II: Fragen der Herkunft. - III: Lyder, Phokäer und Troianer. - IV: Vielschichtigkeit der Bevölkerung. - V: Zwölferbünde im alten Mittelmeergebiet. - VI: Das Erdkind Tages. - VII: Von der Ordnung des Raumes. - VIII: Die Götter. - IX: La vital lampa.* - III. Die Frühzeit. *X: Im prähistorischen Museum zu Perugia. - XI: Die Zeit der grossen Wanderung. - XII: Aenderungen im Lebensraum. - XIII: Vetulonia. - XIV: Urnengrab und Erneuerung. - XV: Hütten- und Helmurnen. - XVI: Das Fossagrab.* - IV. Gestaltwerdung. *XVII: Geistiger Aufbruch im achten Jahrhundert. - XVIII: Anschluss an den Mittelmeerverkehr. - XIX: Colle Baroncio. - XX: Falchis Entdeckungen. - XXI: Die grossen Steinkreisgräber. - XXII: Baumständer und Jenseitsglaube. - XXIII: Grabbau als Architektur.* - V. Tod und Wandlung. *XXIV: Stein und Leben. - XXV: Stein und Gestalt. - XXVI: Mehrwertigkeit der Zeichen. - XXVII: Kopf und Knospe. - XXVIII: Phallos und Flamme. - XXIX: Die Chiusiner Figurenvasen. - XXX: Stadt im Kreis der Gräber. - XXXI: Die Tomba degli Auguri. - XXXII: Der Phersu.* - VI. Das Ziel des Lebens. *XXXIII: Vulci. - XXXIV: Raubgrabung, Kunsthandel und Schutzgesetze. - XXXV: Die Cucumella. - XXXVI: Erdgänge und Truia-Spiel. - XXXVII: Der Schacht zur Unterwelt. - XXXVIII: Vergöttlichung der Toten. - XXXIX: Bauelemente. - XL: Grabbügel und Würfelgrab. - XLI: Tor und Treppe.* - VII. Nachwort. - Anmerkungen. Abbildungsnachweis. Die Tafeln: *Landschaft und Gräber* (Tafel 1-17), *Von der Totenurne zum Porträt* (Tafel 18-36), *Stein, Gestalt und Bild* (Tafel 37-49), *Terracottaschmuck der Tempel* (Tafel 50-62), *Die Kunst der Statuette* (Tafel 63-86), *Gerät für Kult und Fest* (Tafel 87-104), *Kleinodien in Gold und Elfenbein* (Tafel 105-122), *Malerei und Keramik* (Tafel 123-144). Erläuterungen zu den Tafeln. Abkürzungsverzeichnis.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **Otto secoli di pittura** (dal XII al XX secolo). Testo di R. COGNIAT, G. AROUT e G. NERI, a cura di D. FORMAGGIO. Un vol. in-4 (27 x 34), di 312 pagine e 215 illustrazioni a colori. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1956. Prezzo, rilegato, L. 17.500.

È una grande rassegna della storia della pittura, illustrata da un gran numero di riproduzioni a colori su carta patinata. Questa monumentale opera è stata curata da eminenti studiosi e critici francesi e italiani. Un'accurata esecuzione della stampa ha saputo imprimere all'assoluta fedeltà ai colori originali quel risalto tonale che permea di freschezza le riproduzioni dei capolavori della pittura occidentale dal XII al XX se-

colo. L'opera risponde a quella sempre più viva esigenza attuale di libri a largo raggio e vivamente illustrati che aiutino a meglio penetrare le diverse manifestazioni dell'arte pittorica in un determinato periodo. Questa storia della pittura è uno di tali libri, e non è libro per specialisti ma opera per un vasto pubblico. L'edizione francese di quest'opera: *L'histoire de la peinture* di Raymond Cogniat, ha costituito quasi dovunque, per quanto riguarda la parte dedicata ai paesi stranieri, la base della presente edizione italiana, tuttavia la stesura di interi nuovi capitoli (specialmente quelli concernenti la pittura italiana), la collaborazione di altri autori, i non pochi adattamenti e inquadramenti, nuove prospettive nel testo e nella parte illustrativa, fanno di questa edizione italiana un'opera in gran parte nuova. La parte tipografica e illustrativa è particolarmente accurata, come è nella tradizione della Casa Editrice, l'Istituto Geografico De Agostini di Novara. Trentun capitoli, di cui diamo il sommario, suddividono il testo secondo un chiaro criterio cronologico e logico.

SOMMARIO. - *I: Le origini della pittura occidentale. - II: I primitivi italiani (sec. XIII-XIV). - III: I primitivi fiamminghi (sec. XIV-XV). - IV: I primitivi spagnoli e portoghesi (sec. XIV-XV). - V: I primitivi boemi e tedeschi (sec. XIV-XV). - VI: I primitivi francesi (sec. XIV-XV). - VII: Il quattrocento italiano. - VIII: Il cinquecento italiano. - IX: Il rinascimento francese (sec. XVI). - X: Il rinascimento nei Paesi Bassi (sec. XVI). - XI: Il rinascimento tedesco (sec. XVI). - XII: Il seicento italiano. - XIII: La pittura spagnola nei secoli XVI-XVII. - XIV: Il barocco nei Paesi Bassi. - XV: Il seicento olandese. - XVI: Il seicento francese. - XVII: Il settecento italiano. - XVIII: Il settecento francese. - XIX: Il settecento inglese. - XX: Introduzione all'arte contemporanea. - XXI: Il classicismo in Francia. - XXII: L'Europa verso il romanticismo. - XXIII: Il romanticismo francese. - XXIV: Il realismo in Francia. - XXV: L'impressionismo francese. - XXVI: Il superamento dell'impressionismo. - XXVII: L'ottocento italiano. - XXVIII: Il fauvismo e l'espressionismo. - XXIX: Il cubismo. - XXX: Dall'espressionismo all'astrattismo e al surrealismo. - XXXI: La pittura italiana del XX secolo.* - Biografie. Indice delle tavole a colori.

SECKEL, D. - **Buddhistische Kunst Ostasiens.** Ein Band in-8, von 384 Seiten, mit 33 Abbildungen und II Karten, und 68 Seiten Kunstdruck mit CLXIX Tafeln. W. Kohlhammer, Stuttgart, 1957. Pries, geb., D.M. 39.

Die buddhistische Kunst Ostasiens, bei uns grösstenteils wenig bekannt und doch für Asien von gleicher Bedeutung wie die christliche Kunst für Europa, ist der unmittelbare gestalthafte Ausdruck des Mahayana-Buddhismus. Um die faszinierende und rätselhafte Sprache dieser Kunst verstehen zu lehren, wird zunächst eine Skizze der religiösen und philosophischen Grundlehren und der Geschichte des ostasiatischen Mahayana-Buddhismus geboten und dann ein Ueberblick über seine Gestaltenwelt und seine Symbolik. Das buddhistische Heiligtum mit seinen Bauten, seinen Kultbildern und seiner Ausstattung, die Funktion des buddhistischen Kunstwerks im Kult und im Glaubensleben, die grundlegenden Gestaltungsprinzipien und die technischen und künstlerischen Mittel der Plastik und Malerei werden ausführlich dargestellt und in ihrer engen Verknüpfung mit den religiös-philosophischen Lehren interpretiert. Auch kommen die Unterschiede in Lehre und Kunst der wichtigsten buddhistischen Sekten sowie die stilistische Entwicklung der chinesischen und japanischen buddhistischen Kunst in dem Zeitraum vom 4. bis zum 17. Jahrhundert zur Sprache. Den Abschluss bildet eine ausführliche Darstellung der eigenartigen und tiefen Kunst des Zen-Buddhismus. Etwa 170 genau erläuterte Abbildungen auf rund 70 Tafeln sowie 33 Textfiguren geben eine möglichst vielseitige Illustration aus den Gebieten der Baukunst, der Plastik, der Malerei, der Buchkunst und Graphik, des Kultgeräts und der Ornamentik. Dem weiteren Eindringen in dies grosse Gebiet dient eine umfassende, auch neueste Publikationen einschliessende internationale Bibliographie. Das Werk, das auf langjähriger Anschauung und eingehenden Studien des Verfassers in Ostasien beruht, versucht zugleich mit einem handbuchartigen Ueberblick eine vertiefte Interpretation der buddhistischen Kunst zu bieten. Da es darüber bis heute nur sehr wenig verlässliche Literatur gibt, ist diese Darstellung nicht nur den Freunden ostasiatischer Kunst und den Kunsthistorikern, sondern auch den Religionswissenschaftlern willkommen.

INHALT. - *I: Einleitung. - II: Religiös-philosophische und kulturgeschichtliche Grundlagen. - III: Einiges zur Ikonographie. - IV: Die Kunstgebiete.* 1. *Architektur.* - 2. *Plastik.* - 3. *Malerei.* - 4. *Schrift, Buch und Graphik.* - 5. *Kultgerät.* - *V. Gestaltungsprinzipien. - VI: Funktionen des buddhistischen Kunstwerks. - VII: Stilwandel. - VIII: Die Kunst des Zen-Buddhismus.* - Anmerkungen. Bibliographie. Erläuterungen der Abbildungen. Karten. Geschichtstabelle. Register.

Pubblicazioni ufficiali, atti, annuari, estratti, opuscoli, pubblicazioni varie
(Publications officielles, actes, annuaires, extraits, opuscules, publications diverses)

ABRAMI, A. - *Studio fotoelettrico della binaria ad eclisse A M Leonis.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 3-4), di 20 pagine, con 2 figure e V tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 240.

ABRAMI, A. e CESTER, B. - *Osservazioni fotometriche della Nova ricorrente RS Ophiuchi.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 3-4), di 18 pagine, con 3 figure, IX tabelle nel testo e I tavola fuori testo. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 240.

ALEXANDROV, A. D. - *Examen de la teoría de la relatividad restringida.* Un fasc. in-8, de 38 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

AUGER, R. - *Liste des oiseaux observés dans le Parc du Mont Tremblant en* 1957. Un op. in-8 (Extrait du *Naturaliste canadien*), de 18 pages. Service de Biogéographie, Montréal, 1958. (Sans indication de prix).

BOSSOLASCO, M. - *L'attività svolta dall'Istituto Geofisico dell'Università di Genova nel quadro dell'Anno Geofisico Internazionale* 1957-1958. Un op. in-8 (Estratto da « Geofisica e Meteorologia », Vol. VII, n. 1/2 - 1959), di 16 pagine, con 12 figure. Società Italiana di Geofisica e Meteorologia, Genova, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

BRAUTTI, G. - *Effetti della variazione della pressione ambiente sull'intensità di emissione in arco di alcuni elementi.* Un op. in-8 (Estratto da « La metallurgia italiana », Anno L - n. 8 - 1958), di 8 pagine, con 3 figure e II tavole. Istituto Sperimentale Talassografico, Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

CAROBBI, G. e MAZZI, F. - *Sulla possibilità di una sostituzione parziale del calcio con l'uranio nel reticolo dell'apatite.* Un op. in-8 (delle « Memorie della Accademia Nazionale dei Lincei», Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali), di 14 pagine, con VI tabelle. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

CESTER, B. - *La doppia spettrofotometrica AN Andromedae.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 3-4), di 12 pagine, con 2 figure e II tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 160.

CESTER, B. - *La variabile ad eclisse AI Draconis. Osservazioni foloelettriche e studio dell'orbita.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana», Vol. XXX, 3-4), di 18 pagine, con 2 figure e VI tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 240.

CESTER, B. - *Orbita spettrografica della stella* Σ 12 *A* (*UU Psc*). Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXX, 3-4), di 12 pagine, con 1 figura e I tabella. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 160.

CESTER, B. - *Perequazione grafico-meccanica delle misure di stelle doppie visuali con applicazioni al sistema ADS* 6554. Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Società Astronomica Italiana », Vol. XXIX, 4), di 20 pagine, con 2 figure e IV tabelle. Industria Grafica Mario Ponzio, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

CHAVEZ, I. - *Grandeza y miseria de la especialización medica. Aspiración a un nuevo humanismo.* Un op. in-8 (*Suplementos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 16, 1959), de 14 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

CHEN-NING, Y. y TSUNG-DAO, L. - *Simetria y paridad* Un op. in-8 (*Suplementos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 11, 1958), de 30 páginas, con 10 láminas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

COLONNETTI, G. - *L'Università: ieri, oggi, domani.* Discorso tenuto alla inaugurazione dell'anno accademico 1958-1959 del Politecnico di Torino alla presenza del Presidente della Repubblica e dei Rappresentanti del Parlamento e del Governo. Un op. in-8, di 10 pagine. Tipografia Lorenzo Rattero, Torino, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres, *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la sutte.

I.

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Büches mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

***. - **Automatic teaching: the state of the art.** Edited by E. GALANTER, with contributions by twenty other authors. Un vol. in-8, of VIII-198 pages, with 8 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,25.

Automatic Teaching is the first major effort to record and evaluate the methods associated with the newly developed field of machine teaching. Many techniques are described and critically reviewed according to their expected role in American education. The book is based on a collection of 16 papers presented at a Symposium held at The University of Pennsylvania under the auspices of the U. S. Air Force. The papers deal with various aspects of machine teaching that include: programming, analysis, machine design, experimental results, criticism.

CONTENTS. - *I: The ideal teacher* (by E. GALANTER). - *II: A review of factors in learning efficiency* (by R. M. GAGNÉ and R. C. BOLLES). - *III: On some methods of programming* (by J. BECK). - *IV: The programming of verbal knowledge* (by B. F. SKINNER). - *V: A teaching machine program in psychology* (by J. G. HOLLAND). - *VI: A program in elementary aritmetic: present and future* (by S. R. MEYER). - *VII: Some effects of year long teaching machine instruction* (by D. PORTER). - *VIII: Speculations: characteristics of successful programs and programmers* (by D. E. P. SMITH). - *IX: Relationships between the programmed textbook and teaching machines* (by L. E. HOMME and R. GLASER). - *X: Automatic tutoring by means of intrinsic programming* (by N. A. CROWDER). - *XI: The IBM research center teaching machine project* (by G. J. RATH, N. S. ANDERSON and R. C. BRAINERD). - *XII: Teaching machines for training of military personnel in maintenance of electronic equipement* (by L. J. BRIGGS). - *XIII: Partial and more complete automation of teaching in group and individual learning situations* (by A. A. LUMSDAINE). - *XIV: Skinner's theory of teaching machines* (by D. ZEAMAN). - *XV: Teaching machines and psychological theory* (by H. H. KENDLER). - *XVI: Certain major psyco-educational issues appearing in the Conference on teaching machines* (by S. L. PRESSEY).

***. - **Men and moments in the history of science.** Edited by H. M. EVANS. A vol. in-8, of VIII-226 pages, with 13 figures. University of Washington Press, Seattle, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 4,50.

Nine essays which reflect the growing interest of scientific men in the histories of their respective fields. Each paper is the work of a distinguished California natural or social scientist. They are collected to celebrate the twenty-fifth anniversary of a *History of Science Dinner Club* founded in 1932 on the Berkeley campus of the University of California by Herbert M. Evans, eminent experimental biologist. This volume testifies to the great impetus that specialized studies in the history of science have received in the United States during recent years. These studies have a humanistic as well as a scientific value and are now offered in colleges and universities throughout the country. This book should appeal not only to those who are interested in ideas at large (historians of science and the like) but to serious and specialized students of the disciplines with which each of the authors has been separately concerned.

CONTENTS. - *I: Ontogenetic and other developmental parallels to the history of science* (by E. BRUNSWIK). - *II: J. B. Stallo and the critique of classical physics* (by S. DRAKE). - *III: Charles Fuller Baker, entomologist, botanist, teacher*, 1872-1927 (by E. O. ESSIG). - *IV: On the history of science and of the second law of thermodynamics* (by F. O. KOENIG). - *V: Planck's philosophy of science* (by V. F. LENZEN). - *VI: The development of ethnography as a science* (by R. H. LOWIE). - *VII: Main topics in Marco Polo's description of the world* (by L. OLSCHKI). - *VIII: Hypotheses non fingo* (by E. W. STRONG). - *IX: The first stellar parallax determination* (by O. STRUVE). - Notes.

STILL, J. W. - **Science and education at the crossroads. A view from the laboratory.** Introduction by M. LINDSAY. A vol. in-8, of X-140 pages, with figures and tables. Public Affairs Press, Washington, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,75.

« The author of this book offers a refreshing and stimulating approach to the science-education controversy in his willingness to grasp the nettle of what-to-do. He follows his criticisms with concrete, and often controversial, proposals for having science play a more dynamic role both in education and in foreign policy ».

CONTENTS. - I. The short-range view. *I: The realities of the space age. - II: Science representation in government. - III: Science housekeeping. - IV: How free is american science? - V: The search for the gifted. - VI: Sticks and carrots. - VII: Encouraging and stimulating curiosity. - VIII: Pay, prestige, and science teaching. - IX: On choosing and tending « horses ». - X: Our scientific nervous system.* - II. The long-range view. *XI: Science and social mutation. - XII: Things and people. - XIII: Wealth is energy. - XIV: DDT and insect-spread disease. - XV: Biology: neglected tool of diplomacy. - XVI: One world or none.* - Index.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences
Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

BIERMANN, K. R. - **Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet. Dokumente für sein Leben und Wirken.** (Zum 100. Todestag). Ein Band in-4 (*Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Mathematik, Physik und Technik*, Jahrgang 1959, Nr. 2) von 86 Seiten, mit 5 Illustrationen. Akademie Verlag, Berlin, 1959. Preis, geh., D.M. 10,50.

INHALT. - I. Einleitung. - II. Die Literatur über Dirichlet. - III. Dokumente. *I: Eintritt in den preussischen Staatsdienst. - II: Habilitation in Breslau. - III: Zur Tätigkeit an der Berliner Universität. - IV: Zum Wirken an der Allgemeinen Kriegsschule in Berlin. - V: Die Beurteilung der Leistungen Dirichlets durch A. L. Crelle. - VI: Zum Wirken in der Berliner Akademie der Wissenschaften. - VII: Der Ruf nach Heidelberg. - VIII: Weggang von Berlin nach Göttingen. - IX: Schlussbemerkung.* - IV. Anhang. *I: Zeittafel für das Leben und Wirken Dirichlets. - II: Briefe Dirichlets im Deutschen Zentralarchiv, Abt. Merseburg (Rep. 76-V f, Lit. D, Nr. 4). - III: Die Vorlesungen Dirichlets and der Göttinger Universität. - IV: Dirichlet-Literatur (Auswahl-Verzeichnis). - V: Nachweis einiger Bildnisse Dirichlets.* - V. Namenregister. - VI. Illustrationen.

BYERLY, W. E. - **Fourier's series and spherical, cylindrical, and ellipsoidal harmonics, with applications to problems in mathematical physics.** An elementary treatise. A vol. in-8, of X-288 pages, with VI tables. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,75.

Although firts published over fifty years ago, this work continues to be recognized as one of the most useful and practical expositions of Fourier's series, and spherical, cylindrical, and ellipsoidal harmonics. With the growth of science into so many areas and specialities, this classic, thorough, and basic treatment presents material which is assumed in many other studies but almost never made available in so concise a form. The development of functions, series, and their differential equations is concretely explained in great detail; throughout the text, theory is applied to practical problems which are fully and lucidly worked out. In addition, the reader is given 190 problems to solve, many with helpful hints as to method. An appendix includes 6 tables of surface zonal harmonics, hyperbolic functions, and Bessel's function. As a handbook, reference, and lucid exposition of fundamental methods, there is no duplicate for this book in such

areas as mathematical physics, wave mechanics, and advanced engineering including communications technology, aerodynamics, radar, acoustics, etc.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Development in trigonometric series. - III: Convergence of Fourier's series. - IV: Solution of problems in physics by the aid Fourier's integrals and Fourier's series. - V. Zonal harmonics. - VI: Spherical harmonics. - VII: Cylindrical harmonics (Bessel's functions). - VIII: Laplace's equation in curvilinear co-ordinates. Ellipsoidal harmonics. - IX: Historical summary.* - Appendix: Tables.

DEDRON, P. et ITARD, J. - **Mathématiques et mathématiciens.** Un vol. in-8, de 434 pages, avec figures. Magnard, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1980.

Le monde actuel calcule et démontre. Dans les laboratoires plombés de la Physique nucléaire, sur les tableaux constellés de rubis et d'émeraudes, les machines électroniques vivent les principes découverts par les pâtres grecs et chaldéens, et concrétisent les raisonnements des sages de la Renaissance et des savants du XVIIIe siècle. L'histoire de cette emprise des Mathématiques dans nos préoccupations modernes est révélée au lecteur en un film passionnant. La division égyptienne et l'algèbre des tablettes babyloniennes font place aux grandes lois de la géométrie grecque. Les découvertes du monde Arabe s'opposent à la science magique de notre Moyen Age, préparant l'éclatant printemps et la renaissance de nos Mathématiques contemporaines. Cet ouvrage offre: aux Professeurs, une matière précieuse et vivante pour la préparation de leurs cours; aux Étudiants, un enrichissement de leur culture scientifique; à tous les lecteurs, un des aspects les plus prenants de notre civilisation car les notions utilisées dans cet ouvrage ne sortent pas du cadre des programmes de nos établissements secondaires.

SOMMAIRE. - I. Tradition. *I: A vol d'oiseau. - II: Brumes et légendes. - III: Prélude. - IV: Les législateurs de la géométrie. - V: Automne et hiver de la Science. - VI: Premier regain. - VII: Gloires Italiennes. - VIII: Le père des mathématiques modernes. - IX: Napier et les logarithmes. - X: Le grand siècle. - XI: Classiques.* - II. Méthodes et problèmes. *XII: Numération écrite et calcul numérique. - XIII: Les notations algébriques et les problèmes du premier degré. - XIV: Le second degré. - XV: Le Théorème de Pythagore. - XVI: Trigonométrie. - XVII: La duplication du cube et la trisection de l'angle. - XVIII: La quadrature du cercle.* - Index des termes rares. Index des principaux noms cités.

DICKSON, L. E. - **Algebraic theories.** (Formerly titled: *Modern algebraic theories*). A vol. in-8, of x-276 pages, with 3 figures. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,50.

The student or teacher desiring a thorough introduction to classical topics in higher algebra will find this perhaps the best available work. It provides an excellent introduction to advanced books on each of its individual topics. « *Algebraic Theories* » develops theories centering around matrices, invariants, and groups, which are among the most important concepts in mathematics. All important theories are studied with rigorous, detailed proofs. This volume provides courses in higher algebra, the Galois theory of algebraic equations, finite linear groups, including Klein's « icosahedron » and theory of equations of the fifth degree, and algebraic invariants. Higher algebra is fully treated, including matrices, linear transformations, elementary divisors and invariant factors, and quadratic, bilinear, and Hermitian forms, whether taken singly or in pairs. The results are classical with due attention given to questions of rationality. Elementary divisors and invariant factors are introduced in a simple, natural way in connection with the classical form, and a rational, canonical form of linear transformations. These topics are developed more lucidly that usual, and in close connection with their most frequent mathematical applications.

CONTENTS. - *I: Introduction to algebraic invariants. - II: Further theory of covariants of binary forms. - III: Matrices, bilinear forms, linear equations. - IV: Quadratic and hermitian forms, symmetric and hermitian bilinear forms. - V: Theory of linear transformations, invariant factors and elementary divisors. - VI: Pairs of bilinear, quadratic, and hermitian forms. - VII: First principles of groups of substitutions. - VIII: Fields, reducible and irreducible functions. - IX: Group of an equation for a given field. - X: Equations solvable by radicals. - XI: Constructions with ruler and compasses. - XII: Reduction of equations to normal forms. - XIII: Groups of the regular solids: quintic equations. - XIV: Representations of a finite group as a linear group; group characters.* - Subject index. Author index.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Calendario Atlante De Agostini 1960.** Anno 56°. Redazione del Prof. Dott. L. VISINTIN. Aggiornamento Dott. U. BONAPACE. Un vol. in-16, di 504 pagine di testo, 36 cartine geografiche (di cui 6 sono un dettaglio dei Paesi dell'Africa Occidentale) e 55 pagine di indice toponomastico. Istituto Geografico De Agostini, Novara, 1959. Prezzo, rilegato, L. 950.

Fedele ad una tradizione di oltre mezzo secolo, esce scrupolosamente aggiornata la 56ª Edizione del Calendario Atlante De Agostini, lo «yearbook» più completo ed esauriente che si stampi in Europa. Nel suo ormai classico piccolo formato è racchiuso un piccolo tesoro di notizie geografiche, statistiche, economiche, politiche, concernenti ogni Nazione del globo, completato da un corredo cartografico di 36 tavole. Accorgimenti tecnici, innovazioni misurate eppure sostanziali e soprattutto un minuzioso e pazientissimo rifacimento effettuato anno per anno sulla scorta delle più recenti ed aggiornate fonti ufficiali del mondo intero, fanno sí che il Calendario Atlante mantenga la più perfetta aderenza alla incessante evoluzione degli eventi e delle attività umane. Per questo si può veramente affermare che il Calendario Atlante De Agostini è un minuscolo ma preziosissimo strumento offerto a chi voglia possedere una sintesi del mondo d'oggi.

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part III. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of the Hawaiian Islands,** by G. A. MACDONALD. A fasc. in-8, of X-38 pages, with 6 figures and XIII tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1955. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,60.

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part IV. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of Africa and the Red Sea,** by J. J. RICHARD and M. N. VAN PADANG. A vol. in-8, of X-118 pages, with 37 figures and tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1957. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part V. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of Melanesia,** by N. H. FISHER. A vol. in-8, of XII-106 pages, with 41 figures and tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1957. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part VI. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of Central America,** by F. MOOSER, H. MEYER-ABICH and A. R. MCBIRNEY. A vol. in-8, of XVI-146 pages, with 36 figures and tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

This volume contains descriptions of the volcanoes of Central America. They are given the numer 14 according to the grouping of the volcanoes of the world, decided upon at the Congress at Oslo in 1948, and listed on page X of Part I of the «Catalogue of the active volcanoes of the world». This catalogue of the volcanoes of Central America is compiled by three authors. Engineer F. Mooser, Scientific Investigator of the National Geological Institute of Mexico, described the volcanoes of Mexico, which got the sub-number 1. Dr. H. Meyer-Abich, Director of the Geological Survey of El Salvador, effected the volcanoes of Guatemala and El Salvador, while Mr. A. R. Mc Birney, at present geologist at the University of California (U.S.A.), described those of Nicaragua and Costa Rica. In this catalogue 55 volcanoes and solfatara fields are mentioned, i. e. 13 of Mexico, 11 of Guatemala (one belongs also to Mexico), 12 of El Salvador, 12 of Nicaragua, and 7 of Costa Rica. Tacaná, the border-volcano of Mexico and Guatemala, thus belonging to both republics, is described under Mexico, and only mentioned in the list of volcanoes of Guatemala.

CHARLOT, G., BADOZ-LAMBLING, J. et TRÉMILLON, B. - **Lés reactions électrochimiques. Les méthodes électrochimiques d'analyse.** Un vol. in-8, de 390 pages, avec 407 figures. Masson et Cie, Éditeurs, 1959. Prix, relié, FF 6.800.

Dans cet ouvrage, qui s'adresse au chimiste et plus particulièrement au chimiste-analyste, les auteurs se sont proposé un but essentiellement pratique, celui de mettre en évidence les moyens dont dispose le chimiste, grâce aux réactions électrochimiques, pour aborder les problèmes qui lui sont posés. Dans le même esprit que pour les réactions chimiques, que l'on sait empêcher ou provoquer grâce à la connaissance des espèces chimiques variées et des constantes d'équilibre, une systématique peut être utilisée en ce qui concerne les réactions électrochimiques. Celles-ci peuvent être caractérisées simplement, avec leur vitesse, au moyen des courbes intensité-potentiel à une électrode donnée. Un certain nombre de facteurs peuvent être mis en oeuvre pour agir d'une façon prévisible sur les réactions électro-chimiques: nature de l'électrode, réactions chimiques variées, etc. C'est cette systématique que les auteurs ont développé dans la première partie de l'ouvrage. Les applications sont ensuite abordées, souvent d'une façon nouvelle. D'une part sont traitées les méthodes électrochimiques d'analyse: potentiométrie, ampérométrie, coulométrie, séparations par électrolyse. L'utilisation, dans ce domaine, des courbes intensité-potentiel, est particulièrement avantageuse. Elle a conduit les auteurs à une classification des diverses méthodes électrochimiques d'analyse. D'autre part, le principe d'un certain nombre d'applications plus générales: réduction par les métaux et les amalgames, catalyse, préparations électrochimiques..., est donné. Deux chapitres sont consacrés aux méthodes électrochimiques récentes: chronoampérométrie, chronopotentiométrie, polarographie oscillographique, polarographie à tension alternative surimposée, etc., et aux solvants non-aqueux, y compris les sels fondus.

SOMMAIRE. - *I: Les réactions électrochimiques. Prévision qualitative. - II: Équations des courbes intensité-potentiel. Prévision quantitative des réactions électrochimiques. - III: Les courbes intensité-potentiel au cours des réactions chimiques. Réactions électrochimiques rapides. - IV: Les courbes intensité-potentiel au cours des réactions chimiques. Cas des réactions électrochimiques lentes. - V: Influence des facteurs physiques sur les phénomènes électrochimiques. - VI: Détermination expérimentale des courbes intensité-potentiel. - VII: Potentiométrie. - VIII: Ampérométrie. - IX: Relations entre la potentiométrie et l'ampérométrie. - X: Coulométrie. - XI: Applications variées des courbes intensité-potentiel. - XII: Les méthodes électrochimiques récentes. - XIII: Solvants variés.* - Index alphabétique. Index alphabétique des auteurs.

CLARKE, N. - **Physics as a career.** Second revised Edition. A vol. in-16, of 80 pages, with IX plates. Published on behalf of the Institute of Physics by Chapman and Hall Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 8.6.

This book gives guidance on the available avenues of training which lead to professional recognition as a physicist, together with factual information and comments on the main openings for employment. It has indeed been found most helpful to all those who are thinking of becoming physicists, as the many favourable comments on the First Edition testify. In this Second Edition a general revision has been made where necessary, and a new chapter has been added on atomic energy, whilst the chapters on professional education and technical college posts have been modified to take account of the important changes that have now taken place in the colleges.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Physics and its applications. - III: Professional education and qualifications. - IV: Industrial posts. - V: University posts. - VI: Government service. - VII: The United Kingdom Atomic Energy Authority. - VIII: Technical college posts. - IX: School teaching. - X: Research Association posts. - XI: Hospital physicists. - XII: Other posts. - XIII: Salaries. - XIV: On finding a job. - XV: Institutions and Societies.* - Appendices. *I: Technical colleges recognized by The Institute of Physics. - II: Research Associations. - III: Bibliography. - IV: Addresses.*

FINZI, B. - **Lezioni di Aerodinamica.** Seconda Edizione. Un vol. in-8, di 292 pagine, con 194 figure nel testo e IV tavole fuori testo. Libreria Editrice Politecnica Tamburini, Milano, 1960. Prezzo, rilegato, L. 5.000.

Il libro si propone di dare una spiegazione logica, matematica, dei complessi fenomeni che avvengono nel moto dell'aria, e soprattutto di spiegare qualitativamente e quantitativamente le azioni che l'aria esercita sui corpi in moto in seno ad essa: la resistenza di un veicolo, la portanza di un'ala, la trazione di un'elica, ecc. A tal fine l'autore si occupa da prima della cinematica dei fluidi, riguardati come corpi continui deformabili. Dalla cinematica passa alla dinamica e affronta il problema fondamentale della determinazione delle azioni dinamiche che l'aria esercita su di un solido in moto in seno ad essa. Qui comincia il dramma perchè l'aria è un fluido pochissimo viscoso, e i fluidi poco

viscosi, come l'aria e l'acqua, danno dei grossi dispiaceri a chi cerca di rendersi conto del loro bizzarro comportamento deducendo logicamente e matematicamente da poche proposizioni generali tratte dall'esperienza, con l'aggiunta di larghe ipotesi di regolarità e di onestà suggerite dal senso comune, in virtù del quale piccole cause non possono produrre che piccoli effetti. Si cade invece in risultati paradossali sconcertanti, per evitare i quali bisogna attenersi al monito di Leonardo « se t'avviene di trattare delle acque consulta l'esperienza e poi la ragione », e per di più bisogna valersi di una ragione e di una matematica raffinate, che rientrano sì nel buon senso, ma non sempre nel senso comune. Soltanto così la mente umana, capace di rinserrare in schemi logici, matematici, la meccanica celeste e quella atomica, l'elastomeccanica, l'elettrologia, la termodinamica... può pure affrontare e dominare l'aerodinamica.

SOMMARIO. - *I: Natura fisica dei fluidi e metodi dimensionali. - II: Cinematica dei fluidi. - III: Statica dei fluidi. - IV: Dinamica dei fluidi. - V: Fluidi perfetti. - VI: Vortici. - VII: Azioni aerodinamiche su solidi. - VIII: Paradosso di d'Alembert e sue estensioni. - IX: Corrente translo-circolatoria e sostentamento delle ali d'apertura infinita. - X: Scie. - XI: Ala d'apertura finita. - XII: Teoria dell'elica. - XIII: Strato limite. - XIV: Turbolenza - XV: Influenza della comprimibilità a velocità ipo e supersoniche.*

KAHAN, TH. - **Théories quantiques de la matière et du rayonnement.** Un vol. in-16 (de la *Collection Armand Colin*, Vol. 330), de 224 pages. Librairie Armand Colin, Paris, 1959. Prix, broché, FF 360.

Les notions maîtresses de particule (matière) et de champ (onde) dominent à l'heure actuelle les sciences physiques. La mécanique ondulatoire a pour mission d'articuler en une synthèse subtile ces aspects ondulatoire et corpusculaire de la matière et du rayonnement. Les concepts de corpuscule et de champ s'unissent dans la notion synthétique de champ quantique propre à décrire entre autres les processus de création et d'annihilation des particules élémentaires. Après avoir repris les notions développées antérieurement en collaboration avec B. Kwal (à la mémoire duquel le livre est dédié) sur la mécanique ondulatoire, l'auteur expose dans les trois derniers chapitres la théorie quantique des champs, l'électrodynamique quantique et la mésodynamique quantique. Dans cet aperçu, il s'est attaché à présenter ces théories délicates de manière aussi concrète et aussi suggestive que possible, afin de les rendre accessibles aux physiciens expérimentateurs et aux étudiants.

SOMMAIRE. - *I: Cinématique des ondes brogliennes. - II: Dynamique des ondes brogliennes, l'équation d'ondes, son interprétation, ses premières applications. - III: Mécanique ondulatoire et mécanique des matrices. - IV: Relations d'inertitude et complémentarité. - V: Application de la mécanique ondulatoire. - VI: Méthodes d'approximation et théorie des collisions atomiques. - VII: Problèmes à plusieurs corpuscules. - VIII: Mécanique quantique relativiste et théorie des corpuscules à spin. - IX: Théorie quantique des champs. - X: Électrodynamique quantique. - XI: Mésodynamique quantique.* - Bibliographie sommaire.

PECKER, J. C. et SCHATZMAN, E. - **Astrophysique générale.** Un vol. in-8, de x-756 pages, avec 396 figures. Masson et Cie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 13.000.

Grands observatoires, satellites artificiels, observations à partir de fusées, placent aujourd'hui l'Astronomie à l'avant-garde des sciences. Le besoin d'un exposé d'ensemble de l'Astrophysique se faisait sentir. L'important ouvrage de MM. PECKER et SCHATZMAN répond à ce besoin: L'astrophysique est un véritable carrefour de sciences: optique, spectroscopie, électrodynamique, dynamique des fluides, physique du solide. D'autre part chaque notion spécifique, étoiles, système d'étoiles, matière interstellaire, nébuleuses, galaxies, peut être abordée sous plusieurs aspects: état de la matière, propriétés macroscopiques, propriétés de groupe. Dans cette complexité inhérente à la nature de leur science, les auteurs, par l'utilisation systématique des renvois, ont tenté de donner à leurs lecteurs l'indispensable fil conducteur. Une fois ces principes adoptés, le plan de l'ouvrage s'imposait de lui-même: Une introduction mathématique et physique (1e partie) réunit de façon très condensée un certain nombre de résultats et de méthodes auxquelles il est utile de pouvoir aisément se référer pour l'intelligence des questions d'Astrophysique. Les instruments de l'Astronomie et de l'Astrophysique font l'objet d'un exposé d'ensemble (2e partie) dans lequel on ne s'étonnera pas de trouver également décrits certains des instruments de l'Astronomie de position: c'est que les données sur les mouvements stellaires sont devenues un élément essentiel de

l'Astrophysique. La Troisième Partie décrit les propriétés des étoiles normales et des étoiles anormales et donne les développements théoriques les plus importants pour comprendre le mécanisme de formation des spectres stellaires et la structure interne des étoiles. La Quatrième Partie est consacrée à l'Astronomie stellaire (cinématique, dynamique des systèmes d'étoiles, galaxies), et à la matière interstellaire. La Cinquième Partie traite du soleil calme, de l'activité solaire et des objets du système solaire. L'astrophysique est une science qui évolue rapidement. Des résultats nouveaux sont obtenus chaque année, bouleversant parfois certaines notions. Il a donc paru nécessaire de faire porter l'accent plus sur les *méthodes* que sur les *résultats*. Dans cette perspective, on trouvera par exemple l'exposé des idées les plus recentes sur l'écart à l'équilibre thermodynamique, les réactions thermonucléaires, les sous-systèmes, les problèmes d'évolution. Cet ouvrage s'adresse non seulement aux étudiants et aux astrophysiciens, et astronomes, mais aussi aux physiciens avec qui les points de contact sont nombreux, qu'il s'agisse des problèmes de plasmas, rencontrés à propos de l'équilibre thermodynamique, des nébuleuses planétaires, de la couronne solaire et de la matière interstellaire, des propriétés du rayonnement cosmique ou des questions de théorie des probabilités.

Sommaire. - I. Rappel de notions physiques de base. *I: Les fondements de la statistique. - II: Questions de mécanique et d'hydrodynamique. - III: Notions de spectroscopie. - IV: Problèmes d'interaction entre matière et rayonnement.* - II. Instruments, méthodes d'observation. *I: Les limitations de l'observation astronomique. - II: Photométrie. - III: Analyse spectrale, spectrophotométrie. - IV: La formation de l'image objective. - V: La construction des combinaisons objectives. - VI: L'observation de l'image objective. - VII: Accessoires, monture et mouvements des instruments astronomiques. - VIII: Quelques instruments importants de l'astronomie moderne.* - III. Propriétés intrinsèques des étoiles. *I: La classification empirique des spectres stellaires. - II: L'interprétation des spectres stellaires par la théorie des atmosphères. - III: La mesure des distances stellaires et des éclats absolus. - IV: Étoiles doubles, masses rayons. - V: Étoiles variables, novae, spectres particuliers. - VI: Structure interne des étoiles.* - IV. Les systèmes d'étoiles. *I: Structure de la galaxie. - II: Cinématique stellaire. - III: Dynamique stellaire. - IV: Problèmes d'évolution. - V: La matière interstellaire. - VI: Les nébuleuses extragalactiques.* - V. Soleil et Système Solaire. *I: Le Soleil, étoile G2 V typique. - II: L'activité solaire, les centres actifs. - III: L'activité solaire et les phénomènes terrestres. - IV: Les planètes.* - Index des notations. Index par sujets et noms d'auteurs.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

FERRIO, C. - **Trattato di Psichiatria clinica e forense.** Vol. I°: **Patologia mentale e diagnostica psichiatrica.** Vol. II°: **Pschiatria forense.** Due vol. in-8, di XVIII-1126 e XII-1092 pagine, con 101 figure e II tavole. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo dei due volumi, rilegati, L. 20.000.

Quest'opera imponente (più di 2.200 pagine in formato 18 × 24), tanto più ragguardevole in quanto è fatica di un solo autore, è meritevole della massima considerazione. Una esposizione chiara e precisa, una distribuzione logica e pratica della materia, una unicità di indirizzo e di metodo di svolgimento in ogni parte della trattazione - (essa si differenzia dalle molte opere che in questi ultimi tempi sono uscite e continuano ad uscire con la collaborazione di molti autori che portano ciascuno un bagaglio personale di personali scuole e indirizzi) - tutte queste caratteristiche fanno mettere l'opera del Ferrio in primo piano fra le consimili trattazioni di psichiatria clinica e forense. Un particolare rilievo vogliamo fare a proposito dei motivi che giustificano la distribuzione della materia nei due grossi volumi. La distribuzione della materia nei due volumi di quest'opera è stata oggetto di molta meditazione e di altrettanta preoccupazione da parte dell'autore. Questi aveva pensato nel disegno originale dell'opera di trattare nel Primo Volume la patologia mentale e la diagnostica psichiatrica in forma idonea alla lettura da parte dei clinici e nel Secondo Volume la materia psichiatrico-forense in forma accessibile anche ai non medici. Ma nel corso della compilazione è venuto subito in evidenza che una distinzione così rigida non era possibile e pertanto sono stati compresi nel gruppo di capitoli del Secondo Volume che va sotto il titolo di *Psicologia e psicopa-*

tologia forensi anche argomenti che a tutto rigore avrebbero anche potuto venir svolti nei capitoli della *Patologia mentale* del Primo Volume. Perciò i due volumi si completano a vicenda e alcuni argomenti si trovano, sia pure in forma diversa, trattati in entrambi. Sempre in tema di distribuzione della materia vengono a proposito le seguenti osservazioni. La materia dell'« eziologia » è stata collocata nel volume della *Psichiatria forense* (II) al fine di mettere in speciale evidenza di fronte ai non medici il conto che noi dobbiamo fare delle cause delle infermità mentali negli apprezzamenti psichiatrico-forensi. Ciò deve essere detto specialmente a proposito della dottrina dell'« ereditarietà », il cui valore pratico ai fini forensi viene in alcuni ambienti molto spesso sopravvalutato. La trattazione delle funzioni sessuali nello stato fisiologico ed in quello patologico avrebbe a tutto rigore dovuto trovar posto nella parte del I volume destinata alla « patologia mentale »; la trattazione delle « tossicomanie » avrebbe con altrettanta giustificazione dovuto trovar posto nella parte del Primo Volume destinata alla « diagnostica ». Osserva l'A. che se si è deciso a collocare queste due materie nel Secondo Volume lo ha fatto perchè si tratta di argomenti nei quali l'aspetto clinico è con particolare frequenza collegato con quello forense, tanto che l'uomo di legge vi è interessato quasi altrettanto spesso che lo psichiatra. La presente opera è per la parte clinica destinata al medico diagnosticatore e per la parte forense a tutti coloro che agiscono nel campo giudiziario. Ciò spiega come siano state messe da parte tanto l'anatomia patologica che la terapia. È peraltro noto che queste due materie sogliono oggigiorno venir esposte non nei trattati di indirizzo clinico, ma in opere monografiche e precisamente: la prima perchè è per lo più affidata a specialisti che non sono clinici (anatomo-patologi); la seconda perchè, essendo in continua e rapidissima evoluzione, si presta meglio ad essere esposta in opere di piccola mole, anzichè in quelle trattatistiche. Nel complesso un trattato completo che soddisfa ampiamente le esigenze del medico diagnosticatore, del magistrato e dell'avvocato. Un libro di questo genere non esisteva sul mercato internazionale, perciò il *Trattato* del Ferrio risponde a un bisogno veramente sentito da una vasta cerchia di studiosi e di professionisti.

SOMMARIO. - **Volume Primo.** I. Patologia mentale. *I: Introduzione. I fondamenti biologici della psicologia e l'impostazione dello studio della patologia mentale. - II: La sensibilità. - III: La percettibilità. - IV: Il pensiero. - V: La memoria. - VI: L'affettività. - VII: L'istinto. - VIII: La volontà. - IX: La personalità e il carattere. - X: L'attenzione. - XI: L'espressione. - XII: L'orientamento. - XIII: L'intelligenza. - XIV: La coscienza.* - II. Diagnostica generale. *XV: Introduzione alla diagnostica psichiatrica. - XVI: I fenomeni mentali in rapporto al tempo. - XVII: L'esame somatico. - XVIII: Diagnostica somatica in rapporto con la medicina mentale.* - III. Diagnostica psichiatrica speciale. *XIX: La psicosi maniaco-depressiva. Le distimie. - XX: La schizofrenia. - XXI: La frenastenia. - XXII: Le psicosi da infezione. - XXIII: L'epilessia e le forme affini. - XXIV: Le psicosi su base endocrina. - XXV: Le psicosi della senilità e della presenilità. - XXVI: Le psicosi da tumori endocranici. - XXVII: Le reazioni esogene. - XXVIII: I traumi del capo. - XXIX: Le personalità psicopatiche. - XXX: Le reazioni soggettive abnormi.* - **Volume Secondo.** I. Preliminari di medicina mentale forense. *I: L'eziologia. - II: Introduzione alla psichiatria forense.* - II. Psicologia e psicopatologia forensi. *III: Le funzioni di assunzione o centripete. - IV: Le funzioni di elaborazione. - V: Le funzioni centrifughe. - VI: Le tossicomanie. - VII: Il suicidio. - VIII: La funzione sessuale nell'uomo e nella donna. - IX: Patologia della funzione sessuale comune ai due sessi. - X: Gli stati di coscienza.* - III. Commento forense alla medicina mentale. *XI: Commento forense alla clinica psichiatrica. - XII: Traumatologia psichiatrico-forense.* - IV. Commento psichiatrico alle leggi italiane. *XIII: Commento psichiatrico ai codici di procedura. - XIV: Commento psichiatrico al libro I del Codice penale: « dei reati in generale ». - XV: Commento psichiatrico al libro II del Codice penale: « dei delitti in particolare ». - XVI: Commento psichiatrico al libro III del Codice penale: « delle contravvenzioni in particolare ». - XVII: L'infermità di mente in rapporto alla capacità di agire, alla capacità di testare ed alla capacità di donare. - XVIII: L'infermità di mente in rapporto al matrimonio. - XIX: La legislazione sui minorenni. - XX: La pericolosità degli infermi di mente.* - Appendice. *Alcuni « test » utili nella diagnostica psichiatrica.* - Nota aggiunta al capitolo IX (« Legge Merlin »). Bibliografia. Indice degli Autori. Indice analitico dei due volumi.

GAUTHERET, R. J. - **La culture des tissus végétaux. Techniques et aitis réalons.** Un vol. in-8 (Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique), de XIV-863 pages, avec 438 figures. Masson & Cie, Éditeurs, Paris, 1959. P.ix, relié, FF 10.500.

La culture des tissus végétaux n'a été obtenue qu'en 1939 par M. Gautheret; celui-ci a exposé ses techniques dans un petit livre actuellement épuisé. Par la suite, il a publié

plusieurs mises au point qui ont favorisé l'extension de cette méthode. Depuis une dizaine d'années la culture des tissus végétaux est largement exploitée; les chercheurs l'ont appliquée à l'étude de problèmes très variés, et elle s'est diversifiée d'une manière telle qu'il ne sera bientôt plus possible d'embrasser l'ensemble de ses acquisitions. La première partie de cet ouvrage constitue un manuel technique complet qui fournit toutes les indications permettant de cultiver les tissus les plus variés: tissus d'arbres, de lianes, d'organes charnus, de points végétatifs, d'embryons, de feuilles, de tumeurs, etc. Elle contient également la description des techniques spéciales grâce auxquelles on peut cultiver des cellules isolées ou réaliser des greffes *in vitro;* l'auteur examine d'autre part la conduite des recherches quantitatives, qui est particulièrement délicate. L'exposé des résultats débute par la description des phénomènes de morphogenèse que manifestent les tissus cultivés *in vitro:* modifications de la morphologie extérieure des tissus au cours de leur prolifération, puis phénomènes d'histogenèse et processus cytologiques dont ils sont le siège. Ces processus internes sont toujours confrontés avec les phénomènes correspondants qui s'opèrent au sein des plantes entières et ceci fournit naturellement des conclusions sur la physiologie de l'histogenèse. Un autre chapitre concerne la contribution que la méthode des cultures de tissus a apportée à la connaissance de la polarité végétale. Les processus d'induction histogénétiques sont notamment étudiés en détail de même que les principales théories de la polarité. L'une des plus importantes acquisitions de la méthode des cultures de tissus concerne évidemment la physiologie de la cellule, en particulier ses besoins nutritifs et son métabolisme. Le premier sujet est longuement développé. L'auteur examine tour à tour les besoins en sels minéraux, en substances carbonées organiques, en régulateurs de croissance, auxines, vitamines, amino-acides, dérivés des acides nucléiques, lait de Coco, extraits divers, etc. L'étude du métabolisme des tissus cultivés *in vitro* a foruni des données importantes relativement aux transformations glucidiques, au métabolisme des acides aminés, à celui des auxines, etc. Le succès le plus récent de la méthode des cultures *in vitro* concerne la réalisation de cultures de cellules isolées. Cette voie riche de promesses n'est été très utiles non seulement aux spécialistes des tumeurs végétales mais, d'une manière plus générale, aux cancérologues, en leur permettant d'établir des comparaisons entre les tumeurs des plantes et celles des animaux et de l'homme. Cet ouvrage réunit en somme les connaissances actuellement acquises grâce à la méthode des cultures de tissus végétaux; il doit favoriser l'essor déjà très rapide de cette discipline. Il est destiné à tous ceux qui s'intéressent à la Biologie cellulaire normale et pathologique.

SOMMAIRE. - I. Technique. *I: Milieux de culture. - II: Récipients de culture et conditionnement des milieux. - III: Instruments de dissection. - IV: L'asepsie. - V: Conditions physiques de la culture des tissus. Installation d'une salle de culture. - VI: Réalisation des cultures. - VII: Conduite des recherches quantitatives.* - II. Morphogenèse et culture des tissus. *I: Morphologie externe. - II: Histogenèse.* - III. Phénomènes de polarité et d'induction. *I: Caractères généraux. - II: Applications de la culture des tissus à l'étude de la polarité et des phénomènes d'induction. - III: Conclusions.* - IV. Culture des tissus et physiologie. *I: La croissance des cultures de tissus. - II: Les besoins nutritifs des cultures de tissus. - III: Pénétration des aliments et métabolisme des cultures de tissus.* - V. Culture de cellules isolées. - VI. Culture des tissus et pathologie végétale. *I: La culture des parasites obligatoires. - II: Culture des tissus et immunité. - III: Culture des tissus et phénomènes tumoraux.* - Bibliographie. Index alphabétique des noms d'auteurs. Index alphabétique des noms de végétaux ayant servi à réaliser des cultures *in vitro.* Index alphabétique des matières. Appendice.

MAISTRIAUX, R. - **L'intelligence et le caractère.** Un vol. in-8 (de la collection *Caractères*, Vol. 15), de 356 pages, avec figures. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.500.

Le lecteur découvre dans ce livre une stricte harmonie entre les exigences rigoureuses de la méthode scientifique et l'intuition en profondeur sans laquelle la caractérologie resterait à jamais en de hors de son propre sujet. Robert Maistriaux a, depuis quinze ans, repris l'enquête commencée par Heymans: son questionnaire, sans cesse remanié et perfectionné en fonction des expériences, a reçu plus de 2.000 réponses. Parallèlement, l'auteur poursuivait ses travaux sur l'intelligence, qui ont été récemment exposés dans un livre d'un grand intérêt: *L'intelligence noire et son destin.* Les caractérologues ont ainsi à leur disposition une masse impressionnante de faits qui ont été traités statistiquement et à qui a été appliquée l'analyse multifactorielle. Robert Maistriaux donne un exemple d'expérimentation caractérielle conduite avec rigueur, patience et précision. Mais en même temps, il n'oublie jamais les limites de l'analyse mathématique en matière de compréhension humaine. De là chez lui, ce va-et-vient incessant entre l'analyse quantitative des facteurs caractériels et l'intuition en profondeur des réalités singulières.

SOMMAIRE. - I. L'intelligence humaine. *I: Le problème posé. - II: Les démarches de l'esprit pour résoudre un problème non verbal. - III: L'intelligence conceptuelle. Le symbolisme verbal. - IV: Le problème des valeurs.* - II. L'intelligence et le caractère. A) Les méthodes de la caractérologie. *I: La rédaction d'un questionnaire. - II: Valeur du questionnaire pour révéler les faits psychologiques. - III: Vérification des hypothèses de travail. - IV: Application des méthodes d'enquête par questionnaire à l'étude du caractère. - V: L'analyse factorielle. - VI: Les validations.* - B) L'intelligence et le caractère. *I: Notion de la « généralisation » et de la « particularisation ». - II: Les répercussions caractérielles de la généralisation et de la particularisation. - III: La généralisation et le sexe. - IV: Analyse de l'intelligence particularisante. - V: La «largueur d'esprit» fruit de la « fertilité».* - C) L'analyse factorielle. - D) L'intelligence, le caractère et la liberté. - Annexes. Table bibliographique.

MASERA, O. - **Floricoltura.** Terza Edizione aggiornata. Un vol. in-8, di VIII-804 pagine, con 258 figure nel testo e VIII tavole a colori. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo, rilegato, L. 8.000.

Terza Edizione, riveduta e aggiornata, di un'opera che si è largamente e favorevolmente affermata per l'accuratezza della redazione, la ricchezza delle illustrazioni, l'utilità pratica. La *Floricoltura* è una trattazione specializzata; ma, anche se essa verte sulle specie da gran coltura a fini speculativi, è non meno interessante per l'amatore dedito a coltivazioni su scala ridotta e con fini esclusivamente dilettantistici, giacchè il volume tratta di specie botaniche appartenenti a generi di piante erbacee e legnose, da piena terra e da vaso, da pieno cielo e da serra: è utile quindi al floricoltore, sia questi un produttore di *semi*, o di *bulbi*, o di *piante fiorite in vaso*, o di *piante da fogliame per appartamenti, o*, infine, di *fiori recisi*, i cinque settori di attività produttrice nei quali l'Autore divide la floricoltura.

SOMMARIO. - *I: Preludio alla trattazione. - II: Terre e terricci. - III: L'acqua. - IV: Concimi e concimazioni. - V: Vasi e similari. - VI: Cassoni e letti caldi. Serre. - VII: Moltiplicazione delle piante. - VIII: Piantagioni, trapianti, invasature, rivasature, rinterrature. - IX: Selezione ed ibridazione; mezzi di creazione. - X: I semi. - XI: I bulbi. - XII: I vasi fioriti. - XIII: Le piante da fogliame. - XIV: I fiori recisi.* - Indice analitico degli argomenti tecnici, dei parassiti, dei fitofarmaci, ecc. Indice alfabetico delle specie trattate.

OVERHAGE, P. - **Um das Erscheinungsbild der ersten Menschen.** Mit einer Einführung von K. RAHNER. Ein Band in-8 (*Quaestiones Disputatae*, N. 7), von 106 Seiten, mit 5 Abbildungen, und IV Bildtafeln. Herder Verlag, Basel, 1959. Preis, geh., Fr. suisses 7,80.

INHALT. - I. Das Nebeneinander theromorpher und sapienstümlicher Merkmale. *I: Anthropus-Formen und frühe sapienstümliche Vertreter. - II: Der Neandertaler und die Primisapiens-Form.* - II. Das Zustandekommen des Nebeneinanders verschiedenartiger Merkmale. *I: Eigenart der Merkmalsabwandlung. - II: Wirkungen der Rekombination.* - III. Das neue Bild der biologischen Menschheitsgeschichte. *I: Biologische Einheit der Menschheit. - II: Hochverwickeltes Entfaltungsgeschehen. - III: « Forma typica ».* - IV. Das Erscheinungsbild der ersten Menschen. *I: Zwei extreme Auffassungen. - II: Negative Bewertung theromorpher Merkmale. - III: Vermenschlichung theromorph geprägter Vertreter der Menschheit.* - Literaturverzeichnis.

PLAISANCE, G. - **Les formations végétales et paysages ruraux.** Lexique et guide bibliographique. (Publié avec l'aide du C.N.R.S.). Préface de PH. GUINIER. Un vol. in-8, de 418 pages, avec des nombreuses figures dans le texte et des illustrations hors texte. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.000.

Il était temps de rapprocher les divers vocabulaires du botaniste, du géographe, de l'agriculteur qui, trop souvent, s'ignorent les uns les autres, de confronter les termes du passé et ceux du présent: c'est ce qu'a tenté un ingénieur agronome, forestier de son métier. Ce faisant, il montre que la science est une; ce ne sera pas un des moindres mérites de cet énorme travail. A propos de définitions, c'est l'essentiel de plusieurs volumineux traités qui est résumé dans ce Lexique. Les découvertes et les idées-forces des maîtres de la géographie botanique et de la sylviculture: MM. Aubréville, Gaussen, Guinier, Humbert, Kunholtz-Lordat, Rol, sont résumées ici; l'action de l'homme, l'action si méconnue et si redoutable des feux y a la place qu'elle mérite. Qu'est-ce au juste qu'une *garrigue*, un *maquis*, une *pampa*? qu'est-ce que le *chaparral*, la *puna*? quelles sont les diverses sortes de *landes*, de *savanes*, de *chênaies*? quel est le sens de

bush, scrub, veld? quelle est la définition du *fagetum*, du *picetum*... des phytogéographes, de la *jonçaie, de la rhodoraie*? L'ouvrage répond à toutes ces questions sous une forme extrêmement concise. Il y a de nombreuses sous-vedettes: 175 par exemple pour le mot «forêt». Le *Lexique* donne aussi la plupart des désignations régionales des diverses sortes de forêts de France. A d'autres préoccupations répondent diverses annexes. Si l'on veut connaître les caractères d'un ensemble végétal en partant du nom des plantes qui le composent, un index des espèces permettra de trouver le mot-clé. Qui n'a été intrigué par tel ou tel nom de lieu (Bessède, Bouquelon, Defay, Hayet) ou de personne (Desvernois, Lafay, etc.)? Un index donne la réponse pour un grand nombre de ces noms. Un vocabulaire technique (surtout phytogéographique) sera très utile pour plus d'un lecteur.

SOMMAIRE. - I. Présentation de l'ouvrage. - II. Mode d'emploi. - III. Philologie des formations. *I: Origine des noms. - II: Forme des mots. - III: Remarques diverses.* - IV. Lexique. *I: Index des noms de lieu. - II: Index des noms de personnes. - III: Index des noms d'espèces et de genres botaniques. - IV: Lexique trilingue. - V: Vocabulaire des mots techniques* (*concerne surtout phytogéographie, écologie, morphologie*). - V. Bibliographie des formations végétales et paysages ruraux.

SELLIER, R. - **Les insectes utiles. Biologie des insectes auxiliaires. Utilisation des insectes par l'homme.** Un vol. in-8, de 286 pages, avec 75 figures. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.800.

Alors qu'il existe actuellement tant d'ouvrages relatifs aux insectes nuisibles et aux moyens de les détruire, il n'existait pas encore d'ouvrage d'ensemble sur les insectes utiles, qui constituent cependant un véritable monde dans le monde entomologique. L'auteur, spécialiste de l'Entomologie appliquée, s'est efforcé de combler cette lacune, en rassemblant les nombreux documents épars que l'on possède sur cette question et a relaté un grand nombre de faits sous une forme aussi concise que possible. Si, lorsqu'on parle des insectes utiles, on songe en tout premier lieu aux Abeilles et aus Vers à soie, on ne doit pas oublier qu'il existe cependant, par ailleurs, de très nombreux insectes qui, à différents titres, sont de précieux auxiliaires pour l'Homme. En tout premier lieu viennent les insectes auxiliaires de l'Agriculture et différents chapitres sont notamment consacrés: aux insectes pollinisateurs, dont on ne soupçonne pas toujours l'importance, aux insectes saprophages et aux insectes du sol, dont on commence seulement à entrevoir l'utilité, à l'immense groupe des insectes prédateurs et parasites entomophages. Un chapitre spécial est consacré à l'utilisation rationnelle que l'on fait de ces derniers, dans la lutte biologique contre les ennemis des cultures (autres insectes ou végétaux nuisibles). Les diverses autres utilisations que l'Homme fait des insectes sont aussi passées en revue: les insectes dans l'alimentation, en médecine, dans les laboratoires de recherches, dans le commerce et l'industrie, etc... L'ouvrage se termine par l'exposé des différentes mesures préconisées pour sauvegarder une faune que l'on a trop souvent tendance à sacrifier, par ignorance ou par négligence. Des chiffres répartis dans le texte permettent de se faire une idée concrète de l'action de certains insectes dont l'importance est souvent méconnue.

SOMMAIRE. - I. Les insectes pollinisateurs. *I: Généralités sur l'entomogamie. - II: Insectes pollinisateurs recherchant une nourriture dans les fleurs; organes appropriés à la récolte ou au transport des aliments; rôle des différents insectes. - III: Insectes pollinisateurs recherchant un lieu de ponte dans les fleurs.* - II. Les insectes assainisseurs, coprophages et nécrophages; les insectes saprophages et les insectes du sol. *I: Les insectes coprophages. - II: Les insectes nécrophages. - III: Les insectes saprophages et les insectes du sol.* - III. Données générales sur les insectes entomophages auxiliaires. *I: Les différents types d'insectes entomophages. - II: Généralités sur les insectes entomophages prédateurs. - III: Généralités sur les insectes entomophages parasites.* - IV. Biologie de quelques insectes prédateurs auxiliaires de l'agriculture. *I: Les prédateurs entomophages auxiliaires. - II: Les prédateurs malacophages.* - V. Les hyménoptères chasseurs et paralysants. *I: Biologie générale. - II: Les différents types d'hyménoptères chasseurs d'insectes nuisibles.* - VI. Biologie des principaux insectes parasites entomophages auxiliaires de l'agriculture. *I: Les parasites des lépidoptères nuisibles. - II: Les parasites des diptères nuisibles. - III: Les parasites des pucerons et des cochenilles. - IV: Les parasites des criquets migrateurs. - V: Les parasites d'insectes xylophages et phytophages divers.* - VII. Utilisation des insectes auxiliaires dans la lutte biologique contre les ennemis des cultures. *I: La lutte contre les insectes nuisibles. - II: La lutte biologique contre les végétaux nuisibles.* - VIII. Les produits des abeilles et des vers à soie; leur exploitation. *I: Les abeilles. - II: Les vers à soie.* - IX. Utilisations diverses des insectes et de leurs produits par l'homme. *I: Les insectes dans l'alimentation. - II: Usages médicaux des insectes et de leurs produits.* -

III: Les insectes de laboratoire. - IV: Les insectes dans l'industrie, le commerce, l'art et la décoration; usages divers. - X. Le problème de la protection des insectes utiles. *I: Le cas des abeilles et des vers a soie. - II: Le cas des insectes entomophages et des insectes du sol.* - Index bibliographique.

SFORZINI, P. - **I meccanismi della psiche.** Un vol. in-8 (della *Collana di divulgazione scientifica « Il Prisma »*, Vol. 22), di XVIII-298 pagine, con XXVI tavole fuori testo in nero ed a colori. Casa Editrice Dr. Francesco Vallardi, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.000.

Da quando Freud è venuto a « disturbare il sonno del mondo » gli studi psicologici hanno ripreso notevolmente la loro importanza, arricchendosi di nuovi mezzi e ampliando i propri orizzonti. Si può, per questo, affermare che i risultati di tali studi vengono applicati con impegno e su vasta scala, secondo organici e precisi piani sociali? La risposta è assai dubbia, per non dire negativa. Allo scopo di contribuire a un maggior diffondersi degli studi di psicologia, il prof. Paolo Sforzini ha scritto « *I Meccanismi della Psiche* », brillante e perfetta esposizione di quanto è utile conoscere sull'argomento: dalle origini storiche della psicologia ai suoi metodi, alle sue conquiste, ai suoi strumenti. Basta scorrere l'indice per rendersi conto della completezza dell'opera, soprattutto per quanto riguarda l'età moderna: nella seconda parte del libro sono infatti ampiamente trattati tutti i temi che la nuova psicologia ha impostato e sviscerato, in sede teorica e pratica.

SOMMARIO. - *I: Il cammino della ricerca psicologica. - II: Come indaghiamo i problemi della psicologia. - III: Le attività psico-nervose nel mondo biologico. - IV: Il mondo delle emozioni e della fantasia. - V: Le attività razionali. - VI: Le manifestazioni psichiche più elevate. - VII: Come si forma la personalità. - VIII: Gli aspetti della personalità. - IX: La psicosomatica, le nevrosi e le psicosi. - X: La valutazione della personalità. - XI: Cura e prevenzione dei disturbi della personalità.* - Bibliografia.

UFER, J. - **Hormontherapie in der Frauenheilkunde. Grundlagen und Praxis.** Ein Band in-8, von XII-158 Seiten, mit 66 Abbildungen. Walter de Gruyter & Co., Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 32.

Die vorliegende Darstellung der gynäkologischen Endokrinologie wendet sich an Fachärzte und Praktiker, soweit sie Frauenheilkunde betreiben.

INHALT. - *I: Einteilung der Hormone. - II: Chemie der Hormone. - III: Herkunft, Aufbau und Abbau der Hormone. - IV: Steuerung und Regulationsmechanismus. - V: Wirkung der Hormone. - VI: Zur Physiologie der Hormone in den verschiedenen Lebensaltern. - VII: Zur therapeutischen Anwendung der Hormone. - VIII: Zur Diagnostik hormonaler Störungen. - IX: Störungen in der Pubertät und ihre Behandlung. - X: Störungen in der Geschlechtsreife und ihre Behandlung. - XI: Störungen im Klimakterium sowie durch Kastration und ihre Behandlung. - XII: Störungen im Postklimakterium sowie in der Involutionsphase und ihre Behandlung. - XIII: Hormontherapie bei Karzinomen. - XIV: Hormonbildende Geschwülste. - XV: Hormontherapie bei gynäkologischen Operationen . - XVI: Tabellen der gebräuchlichsten Hormonpräparate.* - Sachregister.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

ABBAGNANO, N. - **Problemi di sociologia.** Un vol. in-8 (della collezione *Documenti e Ricerche*), di 210 pagine. Taylor, Editore, Torino, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.600.

Sono raccolti in questo volume gli scritti sociologici, o di ispirazione sociologica, che l'autore è andato componendo a partire dal 1951. Tali scritti hanno contribuito a risvegliare in Italia l'interesse e il gusto per la sociologia e per le ricerche sociologiche ed hanno perciò adempiuto ad uno dei compiti cui erano destinati. Altri compiti sono quelli di semplificare e ordinare il linguaggio sociologico; di determinare con sufficiente

approssimazione la natura e la portata degli strumenti concettuali e metodologici d, cui la sociologia dispone; ed infine di precisare i rapporti tra la sociologia da un latoi la filosofia, le discipline storiche e le discipline naturali dall'altro, in modo da evitare i conflitti frequenti che ancora si verificano tra questi gruppi di discipline.

SOMMARIO. - *I: Filosofia e sociologia. - II: Sociologia, scienza, storiografia. - III: Per una teoria sociologica generale. - IV: L'osservazione in sociologia. - V: L'oggetto della sociologia: atteggiamenti ed istituzioni. - VI: Il controllo sociale. - VII: Aporie dell'educazione. - VIII: Questioni di metodo. - IX: Determinismo e indeterminismo biologico. - X: Determinismo e indeterminismo sociale. - XI: Il problema della comunicazione. - XII: Il problema del valore. - XIII: Sul compito della sociologia. - XIV: La sociologia della libertà. - XV: Il gruppo umano.*

ARGYLE, M. - **The scientific study of social behaviour.** A vol. in-8, of VIII-240 pages, with 5 diagrams and I table. Methuen & Co. Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 21.

An up-to-date account of psychological research into human social behaviour. There are chapters on interaction between pairs of people, behaviour in small social groups, and human relations in industry. The author has avoided the adoption of any particular theoretical position, and has concentrated on the established empirical findings. The results of several hundred investigations are summarized and compared, so that the principal generalizations which emerge can be seen. Stress is placed upon rigorous methods of research, and a critical account is given of current techniques of social research, showing the importance of experimental and statistical methods. Careful consideration is given to the danger of the investigator disturbing what is being investigated. Use is made of recent ideas about theory and explanation, and the different kinds of theory used in experimental psychology are considered for the first time as possible ways of accounting for group behaviour.

CONTENTS. - *I: Introduction.* - I. Methodology. *II: Methods of studying social behaviour. - III: The explanation of social behaviour.* - II. Generalisations and theories. *IV: Interaction between two people. - V: Small social groups. - VI: Human relations in industry and other social organisations.* - Author index. Subject index.

D'ALAURO, O. - **Il Mercato Comune Europeo, ed altri saggi di politica economica.** Un vol. in-8, di 168 pagine, con 4 figure. Casa Editrice Fusi, Pavia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 1.600.

I saggi contenuti in questo volume in parte trattano importanti argomenti della politica economica internazionale, ed in parte analizzano schemi moderni utilizzati largamente per render più adeguati e più efficaci gli interventi politici nel mondo economico. L'autore ripubblica, con ampie modifiche e con numerosi adattamenti riferiti alla più recente letteratura, studi che, sugli stessi temi, ebbe a preparare, qualche anno fa, recando alcuni contributi alla comprensione degli attuali problemi politico-economici.

SOMMARIO. - I. Il Mercato Comune Europeo. *I: La tipologia del « Mercato Comune » in generale. - II: Il trattato del « Mercato Comune Europeo ». - III: I principali problemi del « Mercato Comune Europeo ».* - II. Il problema della convertibilità monetaria. - III. Gli schemi di contabilità nazionale. Cenni generali ed esame del loro impiego nella politica economica. - IV. Lo schema delle interdipendenze strutturali. Cenni generali e note critiche sul suo impiego nella politica economica. - Indice degli Autori.

NOLTINGK, B. E. - **The human element in research management.** A vol. in-8, of VI-92 pages. Elsevier Publishing Company, London, 1959. Price, bound, sh.9.6.

The author has had a Physics laboratory at the back of his mind while writing. He does not think there is much difference between the needs of one science and another, though within the restrictions of a lifetime it is impossible to gain equal experience in two schools. Nor does it seem that the different kinds of laboratory, be they industrial, university or civil service, are basically very different in their needs. They may include on their staffs varying proportions of scientists with rather different outlooks, but they are still scientists and still men, and the basic problem, that of handling them, remains the same.

CONTENTS. - *I: Scientists themselves. - II: Anatomy of a laboratory. - III: Physiology of a laboratory. - IV: Seniors. - V: Juniors. - VI: Strategy. - VII: Output. - VIII: Ethics.*

POWELL, T. G. E. - **I Celti.** Traduzione di B. RENNA. Un vol. in-8, di 276 pagine con 79 fotografie, 25 disegni e IX carte geografiche. «Il Saggiatore», Editore, Milano 1959. Prezzo, rilegato, L. 2.500.

I Celti furono i primi europei degni di questo nome che crearono una grande civilità nella zona temperata a nord delle Alpi. Stanziato già in epoca preistorica tra il Mare del Nord, il Reno e il Danubio, questo popolo di artisti e di guerrieri, di sacerdoti e di predoni, si sparse poi per buona parte del nostro continente. Per la loro intelligenza e aggressività si fecero conoscere fin dagli inizi della storia, pur rimanendo, per molti aspetti della loro cultura, fortemente legati alle manifestazioni più vitali della vita contadina nei remoti villaggi sparsi nelle radure delle immense foreste dell'Europa centrale. Furono ben noti, in pace e in guerra, ai Greci e ai Romani. I risultati da loro raggiunti nell'economia rurale e nell'organizzazione sociale hanno lasciato tracce durature, alcune delle quali giunte fino ai nostri giorni. I loro idiomi e le antichissime tradizioni si mantennero pressoché intatti nelle isole poste ai bordi nordoccidentali del territorio da loro un tempo occupato, e queste fonti, insieme alle descrizioni degli autori classici, e alle prove fornite dall'archeologia, contribuiscono a gettar luce sull'antica vita dell'Europa. È sotto questo aspetto che i Celti vengono esaminati in questo libro, che parte da una accurata analisi dell'antica nazione barbara, per passare alle relazioni commerciali che essi ebbero con Greci ed Etruschi. Importantissime sono le notizie e i dati raccolti sulla loro religione, sulle antiche feste dei clan, sui riti celebrati dai druidi nelle foreste presso gli alberi sacri: nessuno, prima d'ora, aveva così diffusamente indagato su tale popolo e sulla sua civiltà.

SOMMARIO. - *I: Alla scoperta dei Celti.* - *II: I Celti nella vita.* - *III: La cultura spirituale.* - *IV: Il retaggio dei Celti.* - Elenco dei musei con materiale celtico. Bibliografia. Fonti delle illustrazioni. Tavole. Indice analitico.

ROUX, J.-P. - **L'Islam en Occident. Europe. Afrique.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque historique*), de 304 pages. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.500.

Qu'on le veuille ou non, - écrit l'auteur, - l'Islam joue un rôle quotidien dans notre existence. Il est devenu un des éléments principaux de la vie occidentale. Les pays d'Europe connaissent ou ont connu tous, sans presque d'exceptions, des problèmes musulmans. Quelques-uns des problèmes vitaux de l'après-guerre sont nés précisément de la présence « en Occident » de peuples suivant la loi de Mahomet? *L'Islam en Occident*, c'est cela. C'est tout d'abord la vocation européenne de l'Islam qui, à deux reprises, a failli devenir décisive et qui, à deux reprises, s'est terminée par un échec. C'est ensuite sa grande réussite en Afrique. C'est enfin les influences mutuelles des deux civilisations, les liens qui se sont établis entre elles par l'installation en Afrique des puissances européennes, par la venue dans les métropoles de travailleurs et d'étudiants africains. L'histoire nous permet de comprendre quels ont été en Occident les rapports de la Croix et du Croissant. Elle nous montre qu'à l'epoque des guerres de religion, au temps de l'intolérance et de la conviction absolue il n'était possible de ne laisser subsister qu'une seule croyance, des tentatives audacieuses et bénéfiques de rapprochement ou de collaboration furent faites: nous leur devons beaucoup. Si, hier, malgré toutes les circonstances défavorables, elles furent parfois possibles, ne le seront-elles pas, à plus forte raison, aujourd'hui?

SOMMAIRE. - I. La guerre de l'Islam et de l'Occident. *I: L'invasion arabe.* - *II: La contre-attaque chrétienne.* - *III: Apparition des Turcs. Les croisades.* - *IV: L'Empire ottoman.* - *V: La colonisation de l'Islam.* - *VI: Caractères généraux de la guerre islamo-chrétienne.* - II. Islamisation et christianisation. *I: L'islamisation de l'Occident.* - *II: L'oeuvre espagnole en terre d'Islam.* - *III: La notion de l'Empire chez les Turcs.* - *IV: La tolérance religieuse des Turcs.* - *V: La politique pro-musulmane de L'Europe.* - III. Les contacts intellectuels. *I: Position doctrinale de l'Islam face à l'Occident.* - *II: L'apport musulman à la civilisation européenne.* - *III: Moyens d'approche du christianisme.* - *IV: L'apport occidental à la civilisation musulmane.* - IV. L'occidentalisation de l'Islam. *I: L'émancipation de la femme.* - *II: La vie féminine au Maghreb et en Afrique noire.* - *III: L'éducation moderne et traditionnelle.* - *IV: L'équipement de l'Afrique.* - *V: Les aspirations nationales.* - V. L'Islam en Europe et au Maghreb. *I: Musulmans des Balkans et chrétiens de Turquie.* - *II: Deux communautés musulmanes occidentales.* - *III: Les musulmans en Europe occidentale.* - *IV: L'Islam au Maghreb.* - VI. L'Islam en Afrique noire. *I: Pénétration de l'Islam en Afrique noire.* - *II: La traite des noirs.* - *III: Islam, animisme et missions chrétiennes.* - *IV: Congrégations et maraboutisme en Afrique noire.* - *V: La pratique de l'Islam en Afrique noire.* - *VI: Une communauté musulmane de l'Océan Indien.* - Conclusion. Bibliographie.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

MARTINI, O. - **Guida facile alla conoscenza delle principali parole italiane di origine greca.** Un vol. in-16 (della Collana *Synthesis*), di 98 pagine. Edizioni K2, Brescia, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 600.

La necessità di conoscere un po' a fondo quel 15 per cento circa di vocaboli che con lievi modificazioni sono discesi dalla lingua greca antica fino alla nostra (e a tutte le lingue di cultura) è sentita da tutti gli italiani che, non avendo avuto modo di studiare la lingua di Platone e di Sofocle, hanno la sensazione di non essere abbastanza padroni dei vocaboli di origine greca e vorrebbero trovare il modo di arrivare ad una conoscenza meno vaga e superficiale, senza, naturalmente, sobbarcarsi allo studio di quella lingua. Tra essi, quelli che maggiormente sentono la mancanza di una base lessicale greca sono coloro che, dopo la scuola secondaria priva di questa lingua si sono dedicati agli studi superiori, filosofici, scientifici o tecnici. Essi hanno qui una base lessicale cui volgersi con fiducia. Il manuale, che si divide in due parti, secondo criteri grammaticali e secondo le principali categorie dello scibile, risulta chiaramente consultabile; didatticamente strutturato, ha soprattutto il merito di non essere stato appesantito dal solito carico di saccenteria che reca noia e fa sbadigliare il lettore. C'è l'indispensabile, quanto basta per interpretare novità di medicina, di scienza o d'arte. Il tentativo, nuovo nel suo genere, di creare e diffondere una specie di surrogato di una lingua, classica per giunta, è certamente ardito; ma la riuscita giustifica la fatica di chi lo ha intrapreso.

SCARELLA, D. - **I Quattro Codici. Codice civile, Codice procedura civile, Codice penale, Codice procedura penale e numerose leggi complementari.** Un vol. in-16, di XLIV-1398 pagine. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1958. Prezzo, rilegato, L. 3.800.

Questa Quinta Edizione (1958) del manuale edito dalla U.T.E.T., contenente i *Quattro Codici*, presenta formalmente i vantaggi delle precedenti edizioni: formato tascabile, rilegatura in tela, stampa nitida su carta pélure. Quanto al contenuto esso è arricchito in confronto delle precedenti, di numerose nuove note a piè di pagina, e di nuovi richiami a Leggi speciali, Decreti e Decreti Legge, oltre ad essere fornito di un opportuno, ricco indice analitico alfabetico.

WEIGERT, H. - **Kleine Kunstgeschichte Europas. Mittelalter und Neuzeit.** 6. Auflage. Ein Band in-8 (*Kleine Kunstgeschichte der Welt*, Band 4), von 352 Seiten, mit 186 Abbildungen und 211 Strichzeichnungen. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 1958. Preis, geb., D.M. 13,80.

Zwei Jahrtausende abendländischer Kunst ziehen in diesem mit den schönsten Reproduktionen, Fotografien und sehr instruktiven Architektur-Skizzen und Vignetten geschmückten Buch an uns vorbei, lebendig und doch systematisch dargestellt, mehr erzählt als doziert, gründlich und doch ohne den geringsten « trocknen Ton », mit einem Wort: geeignet, Begeisterung für die jedes empfängliche Gemüt belebende Materie zu wecken. So handlich wie das Format des Bandes, so praktisch und übersichtlich ist auch seine Gliederung; man findet alles so prompt wie in einem guten Nachschlagewerk. Die Darstellung der « Inhalte der christlichen Kunst », das Register über kunstgeschichtliche Fachausdrücke sowie die chronologischen Tabellen über die Entwicklung der Malerei, Plastik und Baukunst vom Beginn des vierten Jahrhunderts über die romanische Kunst in Deutschland, Frankreich, Italien, Spanien und England, über Gotik und Renaissance, Barock, Rokoko und Klassizismus bis in unsere mitunter sturmbewegte Zeit modernen und modernsten Kunstschaffens sind ein für den Laien und Liebhaber hervorragender Behelf zur Orientierung in dem weiten, so wunderbar reichhaltigen Gebiet der Kunst.

INHALT. - I. Form- und Geistesgeschichte. *I: Die altchristliche und byzantinische Kunst. - II: Die karolingische Kunst. - III: Die romanische Kunst. - IV: Die gotische Kunst. - V: Die Kunst der Renaissance und des Manierismus. - VI: Die Kunst des Barock und Rokoko. - VII: Die Kunst der bürgerlichen Revolution. - VIII: Die Kunst von* 1850 *bis* 1950. - II. Die Inhalte der christlichen Kunst. *I: Die Ueberwelt. - II: Die Menschenwelt. - III: Die Unterwelt. - IV: Die Heilsgeschichte. - V: Das Alte Testament. - VI: Das Neue Testament. - VII: Das Leben Jesu. - VIII: Symbole. - IX: Die Heiligen und ihre Attribute. - X: Allgemeine Attribute. - XI: Attribute einzelner Heiliger.* - III. Kunstgeschichtliche Fachausdrücke. - IV. Chronologische Uebersichten. - Hinweise auf die Literatur. Namens- und Ortsregister. Bildernachweis.

Pubblicazioni ufficiali, atti, annuari, estratti, opuscoli, pubblicazioni varie
(Publications officielles, actes, annuaires, extraits, opuscules, publications diverses)

D'ANCONA, U. e PICOTTI, M. - *Crociera Talassografica Adriatica.* 1955. *I. Relazione generale.* Un op. in-8 (Estratto da «Archivio di oceanografia e limnologia», Vol. XI - Fasc. 2), di 14 pagine, con II tabelle nel testo e III tavole fuori testo. Istituto Sperimentale Talassografico, Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

DEBENEDETTI, A. - *Altre notizie sulle selagiti della regione del Monte Amiata.* Un op. in-8 (Estratto dai *Rendiconti della Società Mineralogica Italiana*, Anno XV), di 16 pagine. Tipografia Successori Fratelli Fusi, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

DEBENEDETTI, A. - *Sulla temperatura di formazione del filone quarzoso di Castel di Pietra (Maremma grossetana).* Un op. in-8 (Estratto dai *Rendiconti della Società Mineralogica Italiana*, Anno XV), di 8 pagine. Tipografia Successori Fratelli Fusi, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

DEBENEDETTI, A. - *Un nuovo metodo rapido per determinare i plagioclasi col piatto di Fedoroff.* Un op. in-8, di 4 pagine. Tipografia Successori Fratelli Fusi, Pavia, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

DE GORTARI, E. - *El hombre y la naturaleza.* Un op. in-8 (*Cuadernos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 13, 1959), de 16 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

DE NAVARRETE, I. M. - *El financiamiento de la educación publica en Mexico.* Un fasc. in-8 (*Suplementos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 15, 1959), de 38 páginas, con láminas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

DE' STEFANI, S. - *La relatività e i suoi dati reali concreti. A proposito dei «Fondamenti logici della relatività» di F. Severi.* Un op. in-8 (Estratto dagli *Atti dell'Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona*, Serie VI, Vol. VII, Anno 1955-1956), di 12 pagine. Linotipia Veronese Ghidini e Fiorini, Verona, 1957. (Senza indicazione di prezzo).

EAMES, T. H. - *Visual handicaps to reading.* A fasc. in-8 (Boston University «Journal of Education», Vol. 141, n. 3 - February 1959), of 36 pages, with 2 figures. Boston University School of Education, Boston, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,00.

EASTON, W. H., SANDERS, J. E., BROOKES KNINGHT, J. and MILLER A. K. - *Mississippian fauna in Northwestern Sonora Mexico.* A vol. in-8 (of *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 119, n. 3), of VI-88 pages, with figures and IX plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

FERNANDEZ MENDEZ, E. - *Criterios de la periodización cultural de la historia.* Un op. in-8, de 22 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

FERREIRA, M. C. - *A new species of Scarabaeus from Angola.* An op. in-8, of 6 pages, with 2 figures. Instituto de Investigação Científica de Moçambique, Lourenço Marques, 1958. (Sans indication de prix).

FERREIRA, M. C. - *A new species of Scarabaeus from South West Africa.* An op. in-8, of 6 pages, with 1 figure. Instituto de Investigação Científica de Moçambique, Lourenço Marques, 1958. (Sans indication de prix).

FERREIRA, M. C. y DA VEIGA FERREIRA, G. - *Duas espécies novas de género Julodis Esch. (Col. Buprestidae).* Un op. in-8, de 6 páginas, con 1 lámina. Instituto de Investigação Científica de Moçambique, Lourenço Marques, 1958. (Sans indication de prix).

FLINT, L. H. - *Notes on algae of Quebec. I. Mont Tremblant Park. II. Laurentide Park.* An op. in-8 (Extrait du *Naturaliste canadien*), of 10 pages, with 1 figure. Service de Biogéographie, Montréal, 1958. (Sans indication de prix).

FOURNIER D'ALBE, E. M., GOMEZ ALONZO, P. y BRODY, T. A. - *Coloquio sobre el problema ético del científico.* Un op. in-8 (*Cuadernos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 10, 1958), de 22 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

FROLOV, Y. P. y KOLMAN, E. - *Examen de la cibernética.* Un fasc. in-8 (publicación del Seminario de problemas científicos y filosóficos), de 42 páginas. Universidad aciNonal de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

GARIBAY, A. MA. K. - *Semejanza de algunos conceptos filosóficos de las culturas Indú y Náhuatl.* Un op. in-8, de 26 páginas, con láminas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

I

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Bücher mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

ABBOT, C. G. - **Adventures in the world of science.** A vol. in-8, of x-150 pages, with 1 figure. Public Affairs Press, Washington, 1958. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,50.

It is fortunate that the friends of Dr. Abbot prevailed upon him to write this interesting story of his remarkable life. In one way or another, Dr. Abbot has been closely associated with many of the most significant scientific developments of the twentieth century. In the course of his lifetime, he has probably been personally more familiar with America's scientific progress than any other single citizen. He has seen the nation change from a predominantly agricultural economy to a highly complex technological civilization. By virtue of his sixty-three years of association with the Smithsonian Institution, he has had extraordinary opportunities to become personally acquainted with Presidents, great artists, audacious explorers, dedicated scientists, and outstanding Americans in all walks of life.

CONTENTS. - *I: The gate. - II: How I happened to become a scientist. - III: My early Smithsonian years. - IV: Changing Washington. - V: Impressions of the Presidents. - VI: Associations with Great Men. - VII: Uncommon experiences. - VIII: New horizons. - IX: Science shows the way. - X: My Smithsonian administration and after. - XI: Sun rays, power and weather.* - Index.

GREENWOOD, D. C. - **Solving the scientist shortage.** Introduction by H. BEVIS. A vol. in-8, of x-68 pages. Public Affairs Press, Washington, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,00.

This book is intended as a general survey of the present state of engineering and scientific training and development programs, with special emphasis on the professional training picture and the most significant programs that are being administered by governmental, industrial and professional agencies. Services available to individual engineers and scientists are given special emphasis and it is hoped that prospective and practising members of the engineering and scientific professions will make full use of the facilities that are offered to them. In this way a contribution may be made towards solving the present numerical shortage of engineers and scientists and assisting in their better training and utilization. The final chapter constitutes a unique collection of suggestions for the future derived from the questionnaire returns of the 1957 Engineering Development Survey of the Los Angeles Chamber of Commerce.

CONTENTS. - *I: The nature of the problem. - II: The educational outlook. - III: Governmental programs. - IV: Private programs. - V: Professional programs. - VI: Recommendations.* - Index.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

PEANO, G. - **Opere scelte.** A cura dell'Unione Matematica Italiana e col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Vol. I: **Analisi matematica. Calcolo numerico.** Un vol. in-8, di VIII-530 pagine. Edizioni Cremonese, Roma, 1957. Prezzo, non rilegato, L. 5.000.

È questo il 1° volume delle *Opere scelte* dell'illustre matematico. Esse sono distribuite in sette categorie ed in tre volumi come segue: *Vol. I. Analisi matematica. Calcolo numerico. - Vol. II. Logica Matematica. Interlingua ed Algebra della grammatica. - Vol. III. Geometria e fondamenti. Meccanica razionale. Varie.* - Al Primo Volume è allegato, dopo una breve introduzione, l'indice cronologico dei lavori di Peano; un elenco degli scritti (italiani o stranieri) commemorativi di Peano o comunque relativi alle sue opere; inoltre il ritratto. L'introduzione è scritta dal Prof. Cassina. Tenuto conto della importanza notevole che ha il Peano nella storia del simbolismo matematico, il Cassina ha conservato le notazioni originali. Nell'introduzione egli fornisce brevi notizie sulla vita e sulle opere di G. Peano, seguite da una bibliografia che comprende i principali lavori (italiani o stranieri) dedicati al Peano dal 1928 ad oggi.

PEANO, G. - **Opere scelte.** A cura dell'Unione Matematica Italiana e col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Vol. II: **Logica matematica. Interlingua ed Algebra della grammatica.** Un vol. in-8, di VI-518 pagine. Edizioni Cremonese, Roma, 1958. Prezzo, non rilegato, L. 5.000.

Il presente Vol. II delle *Opere scelte* di G. Peano contiene i lavori di Logica matematica e di Interlingua ed Algebra della grammatica. L'attività di G. Peano nel campo della logica matematica, svoltasi essenzialmente dal 1888 al 1903, si è sviluppata per gradi ed in varie direzioni, cioè: 1°) calcolo delle proposizioni condizionali o non, calcolo delle classi e mutui legami fra i due calcoli; 2°) creazione e sistemazione via via della sua ideografia logica ed assetto definitivo della forma dei simboli; 3°) teorie matematiche varie della logica, di cui le due principali, e con notevoli differenze fra l'una l'altra, sono quelle del 1897 e del 1900 contenute rispettivamente nei lavori n. 93 (*Formulaire de mathématiques*, t. II § 1, *Logique mathématique*) e n. 107 (*Formules de logique mathématique*). Perciò, per potere dare il quadro completo degli studi di logica matematica fatti dal Peano, che si diramano e si intrecciano in vari modi, è stata qui raccolta la serie pressochè completa delle note e memorie di logica del Peano, tralasciando praticamente solo le teorie sviluppate negli ultimi volumi del Formulario (tomi III, IV, V) perchè più facilmente accessibili. Il Prof. Ugo Cassina, che ha curato questa edizione avverte opportunamente che sono stati inclusi fra i lavori di logica i due opuscoli *Arithmetices principia, nova methodo exposita* e *I principii di geometria logicamente esposti*, che per il loro contenuto generale avrebbero potuto essere inseriti nel vol. III insieme agli altri lavori sui fondamenti della matematica, ma che si è preferito mettere fra i lavori di logica per la loro importanza dal punto di vista della formazione del linguaggio ideografico del Peano, e perchè sono le prime pubblicazioni in cui è esposta tutta una teoria, teoremi, definizioni e dimostrazioni, sotto forma completamente simbolica. La categoria dei lavori di *Interlingua ed Algebra della grammatica*, inclusa nel volume, comprende tre lavori fondamentali sul latino sine flexione e l'interlingua di interesse generale e due lavori sull'algebra della grammatica, che costituisce uno dei frutti più curiosi e notevoli degli studi filologici di G. Peano intrapresi dal punto di vista logico matematico. Nelle annotazioni premesse alla maggioranza dei lavori e nelle note a piè di pagina Ugo Cassina accenna ai collegamenti fra i vari lavori, alla bibliografia su di essi e talvolta, brevemente, al loro contenuto. Ma sempre evita ogni commento o giudizio di carattere soggettivo, rimandando per questi ai lavori citati nelle varie bibliografie.

PEANO, G. - **Opere scelte.** A cura dell'Unione Matematica Italiana e col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Vol. III: **Geometria e fondamenti. Meccanica razionale. Varie.** Un vol. in-8, di VIII-470 pagine. Edizioni Cremonese, Roma, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 5.000.

I lavori di G. Peano contenuti nel presente Vol. III delle *Opere scelte* sono divisi nelle tre categorie: Geometria e fondamenti, Meccanica razionale, Varie. A due anni e quattro mesi dal conferimento dell'incarico di curare l'edizione dei tre volumi delle

Opere scelte di G. Peano (13 gennaio 1957), il Cassina termina egregiamente la lunga fatica e conclude il compito affidatogli formulando l'augurio che le presenti *Opere scelte* siano completate con la pubblicazione, se non di tutte le opere del Peano, almeno del *Formulario mathematico*.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part VII. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of the Kurile Islands,** by G. S. GORSHKOV. A vol. in-8, of X-100 pages, with 44 figures and tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1958. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

The scanty original literature available until recently on the volcanoes of the Kurile Islands has generally provided very limited and unsystematic information regarding certain eruptions; data on the structure and composition of the volcanoes were very sparse. This part of the catalogue gives the essential data on all the active volcanoes, information about the activity of which, together with a short morphological description, was recently published in the Proceedings of the Laboratory of Volcanology. It is necessary to point out that, after this paper went into print, further expeditions were sent out along the entire ridge and many new facts were made available, which considerably clarified and in part changed our previous ideas (this refers particularly to the volcanoes of Iturup Island; more precise information is now available regarding the activity of Baransky and Ivan Grozny volcanoes; the volcano Atsonupuri is transferred into the category of active etc.). Consenquently, where there is a difference, data given in the Catalogue should be considered as the latest and more exact.

***. - **Catalogue of the active Volcanoes of the world, including solfatara fields. Part VIII. Catalogue of the active Volcanoes and solfatara fields of Kamchatka and continental areas of Asia,** by V. I. VLODAVETZ and B. I. PIIP. A vol. in-8, of XII-110 pages, with 39 figures and tables. The International Volcanological Association, Napoli, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

The « Catalogue of the Active Volcanoes of Kamchatka » is a summary of our knowledge by January I, 1957 on active volcanoes of this area. The description of volcanoes is given approximately, uniformly and along the lines accepted for such catalogues. For some volcanoes the data available are more or less complete while for others it is rather scanty. This reflects the amount of our knowledge of individual volcanoes. The catalogue gives data on 28 volcanoes, of which 20 have had eruptions in historical time, and 8 are in a solfatara stage. The last summary, compiled in 1954 for the 10th General Assembly of the International Volcanological Association, gave material on 23 eruption centres. The change in the number of active volcanoes on Kamchatka is due to the fact that the volcano Bezymianny, previously considered to be extinct, became active again on October 22, 1955. This eruption was the first sign of activity in historic times. Therefore, the authors decided to include additionally not only Bezymianny volcano as an active one, but also several other big polygenetic volcanoes for which there is no information about eruptions, but which have only slightly altered their shapes and have freshlooking lava streams.

***. - **Experimental nuclear Physics.** Vol. III. E. SEGRÈ, Editor, with contributions of G. C. HANNA, M. DEUTSCH, O. KOFOED-HANSEN and E. M. MCMILLAN. A vol. in-8, of X-812 pages, with many figures and tables. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 23,00.

At the end of World War II many physicists who had been mobilized for the war effort returned to university work and to pure research; a great number of them had worked on nuclear problems and were anxious to resume investigations in this field. Moreover there was a large influx of students eager to start nuclear investigations. The need was keenly felt for a book which would bring the experimentalist up to date in experimental techniques, point out to him the significant facts and data, and indicate the broad lines of theoretical interpretation. This work is the outcome of that effort.

Each part, with its bibliography, should be sufficient to inform the reader about the main results obtained in nuclear physics up to the date of completion of each part and enable him to go directly to the original literature or to the several excellent collections of periodical reviews which are currently appearing. This Volume III completes the book. The subject treated is limited to nuclear physics in the strict sense; that is, mesons and other subjects concerning subnuclear particles, which, in general, are studied experimentally at energies of hundreds of Mev, are omitted. The limit seems to be a natural one at the present time.

CONTENTS. - I. Radioactive decay (by E. SEGRÈ). *I: Introduction. - II: Continuum theory. - III: Fluctuations in radioactive decay. - IV: Measurement of decay constants.* - II: Alpha-radioactivity (by G. C. HANNA). *I: Factors governing energy release. - II: Factors governing lifetime. - III: Experimental methods.* - III. Gamma-rays (by M. DEUTSCH and O. KOFOED-HANSEN). *I: Properties and detection of gamma-rays. - II: Gamma-ray energy determinations. - III: Emission rate of gamma-rays. - IV: Measurement of transition probabilities. - V: Other de-excitation rates. - VI: Angular distributions and angular correlations. - VII: Experimental applications to decay schemes and empirical data.* - IV. Beta-rays (by M. DEUTSCH and O. KOFOED-HANSEN). *I: Properties and detection of beta-rays. - II: Measurement of electron spectra. - III: Shapes of beta-ray spectra. - IV: Lifetimes of beta-decay. - V: Experiments concerning neutrinos. - VI: Higher-order processes.* - V. Particle accelerators (by E. M. MCMILLAN). *I: Early history,* 1926-1933. - *II: « Potential drop » accelerators. - III: The fixed-frequency cyclotron. - IV: The betratron. - V: The synchrotron, the synchrocyclotron, the proton synchrotron, and related machines. - VI: The linear accelerator. - VII: Strong-focusing accelerators.* - Author index. Subject index.

BLANC-LAPIERRE, A., GOUDET, G. et LAPOSTOLLE, P. - **Électronique générale.** Deuxième Édition revue et augmentée. Un vol. in-8 (publication de l'*École Nationale Supérieure des Télécommunications*), de 504 pages, avec 265 figures et tableaux. Éditions Eyrolles, Paris, 1959. Prix. broché, FF 9.450.

Depuis la découverte de la triode en 1907, les tubes électroniques se sont multipliés sous les aspects les plus divers: tétrodes, pentodes, hexodes, tubes oscillographiques, tubes émetteurs et récepteurs de télévision, tubes commutateurs ou modulateurs d'impulsions, klystrons ou magnétrons producteurs d'ondes centimétriques, microscopes électroniques, accélérateurs de particules des laboratoires de physique nucléaire. D'autre part, même les plus classiques d'entre eux, triodes ou pentodes, trouvent sans cesse de nouvelles applications: des récepteurs radiophoniques aux fusées de proximité ou aux servo-mécanismes. Actuellement, le médecin même utilise des amplificateurs pour la détermination des phénomènes électriques du cerveau ou pour le contrôle de l'anesthésie tandis qu'un instrument de musique électronique a conquis droit de cité au Conservatoire. Cependant le domaine dans lequel les tubes électroniques jouent le plus grand rôle reste, comme par le passé, celui des télécommunications. Le présent ouvrage destiné aux élèves de l'École Nationale Supérieure des Télécommunications vise un double but: celui de compléter les connaissances générales de ceux-ci; celui de jeter un pont entre les lois physiques de base relatives à l'extraction des électrons hors de la matière ainsi qu'à leur comportement dans le vide et les caractéristiques des tubes électroniques dans lesquels ils sont utilisés. Il rendra service à tous ceux qui, faisant un usage constant de tubes électroniques, sont poussés, par exigence intellectuelle ou par nécessité pratique, à approfondir leurs connaissances de base.

SOMMAIRE. - *I: Introduction. L'électronique. Son objet.* - I. L'électron et ses propriétés électromagnétiques. *II: Les particules microscopiques électrisées. L'électron. Les tubes électroniques. - III: L'électron et la théorie électromagnétique classique. - IV: L'électron et la théorie de la relativité restreinte.* - II. L'émission électronique. *V: Généralités sur la technique du vide. - VI: Théorie électronique des métaux. - VII: L'émission thermoélectronique. - VIII: L'émission électronique secondaire. - IX: L'émission photoélectrique. - X: L'émission froide. - XI: Les fluctuations dues à la nature granulaire de l'électricité.* - III. L'optique électronique et ses applications. *XII: Généralités sur l'optique électronique. - XIII: Les lentilles électroniques. Les canons à électrons. - XIV: Le microscope électronique. - XV: Les échanges d'énergie dans les tubes électroniques. La production d'énergie électromagnétique. - XVI: Tubes pour hyperfréquences. - XVII: Les accélérateurs de particules.* - Appendices. *I: Rappel de quelques éléments du calcul des probabilités. - II: Quelques résultats de mécanique statistique classique. Equipartition de l'énergie. - III: Potentiel dans un faisceau électronique compte tenu de la distribution de vitesse initiale. - IV: Focalisation quadrupolaire à gradients alternés. - V: Focalisation et espace des phases.*

DOMMAIN, J. G. - **Roulements à billes et à rouleaux.** Deuxième Partie: **Étude technique des roulements.** Un vol. in-8, de 84 pages, avec 34 figures et XXI tableaux. Éditions de la Revue d'Optique, Paris, 1958. Prix, broché, FF 1000.

SOMMAIRE. - I. Caractéristiques des roulements usuels. *I: Caractéristiques techniques générales. - II: Caractéristiques techniques des roulements usuels.* - II. Choix et calcul des roulements. *I: Choix des types de roulements. - II: Détermination des dimensions de roulements.* - III. Mise en oeuvre des roulements. *I: Ajustement des roulements. - II: Lubrification et protection.* - Annexes.

GOGUEL, J. - **Application de la Géologie aux travaux de l'ingénieur.** Un vol. in-8, de 358 pages, avec 118 figures. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 4.300.

Le présent ouvrage ne prétend pas reprendre lès connaissances de Géologie générale, qui sont supposées connues du lecteur, mais se propose de lui apporter les compléments qui sont apparus comme nécessaires, pour appliquer les méthodes de la géologie générale aux questions posées par l'ingénieur-constructeur. Il évite, d'autre part, d'empiéter sur ce qui constitue les attributions propres de celui-ci, la conception et la réalisation de l'ouvrage. Destiné essentiellement au géologue, pour l'aider dans son rôle de géologue-conseil, il permet cependant à l'ingénieur de mieux comprendre la signification et la portée des indications que lui apporte celui-ci. Une Première Partie traite des méthodes d'étude et de reconnaissance, parmi lesquelles les sondages et la géophysique. La Deuxième Partie passe en revue les propriétés des roches qui intéressent le constructeur, et en premier lieu, leur comportement hydrologique, ainsi que le régime des eaux souterraines, qui en résulte. Les propriétés mécaniques sont étudiées d'une manière approfondie, tant pour les roches en place, qu'une fois extraites et mise en œuvre comme matériaux. Enfin, une Troisième Partie est consacrée aux phénomènes géologiques qui continuent à se produire, et peuvent jouer un rôle, parfois notable, pendant la durée prévue pour un ouvrage.

SOMMAIRE. - *I: Études et explorations; documentation et observations sur le terrain. - II: Géophysique. - III: Sondages. - IV: Exploration par tranchées, puits et galeries; organisation générale de la reconnaissance. - V: Propriétés hydrologiques des roches. - VI: Lois de la circulation de l'eau. - VII: Hydrogéologie. - VIII: Méthodes d'étude et d'action en hydrogéologie. - IX: Quelques exemples de nappes souterraines. - X: Phénomènes thermiques. - XI: L'altération des roches. - XII: Propriétés mécaniques des roches considérées comme matériaux de construction. - XIII: Propriétés mécaniques des roches compressibles. - XIV: Roches incompressibles: joints et diaclases. - XV: Contraintes et déformations dans les roches incompressibles; leur comportement dans les travaux souterrains. - XVI: Les phénomènes géologiques en action; possibilités d'intervention: volcans, séismes et glissements. - XVII: Les phénomènes géologiques en action: érosion et alluvionnement. - XVIII: Les phénomènes géologiques en action: les glaciers, la neige, la mer et le vent.*

HOCART, R. et KERN, R. - **Problèmes et calculs de chimie générale et de cristallochimie.** Avant-propos par M. L. HACKSPILL. Recueil destiné aux étudiants en chimie dans les Facultés des Sciences et les Grandes Écoles. Un vol. in-8, de 212 pages, avec figures et tableaux. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, relié, FF 1.900.

La Chimie générale n'est pas une science abstraite, éloignée des applications. Il n'est pas réservé aux physiciens de calculer avant d'expérimenter; les chimistes le peuvent aussi. Il est facile de trouver des sujets de problèmes parmi les réactions utilisées au laboratoire ou à l'usine. En général, les calculs sont simples et ne font pas appel à des connaissances mathématiques approfondies; cependant la mise en équation est souvent délicate et une certaine pratique est indispensable. Le moyen le plus simple de l'acquérir est de consulter un recueil d'exposés et de solutions judicieusement composé. Les 110 problèmes choisis sont rassemblés autour des principaux chapitres de la Chimie générale. En tête de chacun des chapitres, les auteurs ont rappelé, d'une façon brève et précise, les relations quantitatives et les unités qui interviennent dans les applications. Tous les problèmes étudiés correspondent à une réalité expérimentale; plusieurs d'entre eux s'appliquent à l'industrie. Tels sont, par exemple, le calcul d'une température de flamme ou de la température qu'on peut atteindre par la combustion d'un combustible déterminé; l'influence de la proportion azote-oxygène sur la production de l'oxyde NO; les constantes de vitesse de formation des trois isomères du dinitrobenzène par action de l'acide nitrique sur le mononitrobenzène, etc.

SOMMAIRE. - *I: Thermochimie. - II: Équilibres gazeux et divers. - III: Équilibres en solution diluée. - IV: Cinétique chimique. - V: Problèmes d'allure cristallochimique.* - Appendices. *I: Recherche d'une loi empirique. - II: Formules mathématiques. - III: Constantes numériques.* - Bibliographie sommaire.

JULIA, M. - **Mécanismes éléctroniques en chimie organique.** Préface de M. M. DELÉPINE. Un vol. in-8, de 100 pages, avec figures et tableaux. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.600.

L'étude des mécanismes électroniques des réactions organiques est maintenant suffisamment avancée pour qu'un certain nombre de notions soient considérées comme classiques. Ceci ne veut pas dire naturellement qu'aucun progrès n'est possible. Mais ces notions se sont montrées déjà si utiles qu'il serait dommage de s'en priver. Le but de cet ouvrage est d'aider ceux qui le voudront à acquérir les bases fondamentales dans ce domaine. Il sera utilisé au mieux par ceux qui ont déjà certaines connaissances de chimie, en particulier de chimie organique. Il s'adresse donc aux éudiants vers la fin de leur licence, ou après, et également à tous ceux qui, ayant terminé leurs études de chimie depuis quelques temps déjà, désirent se familiariser avec ces notions un peu nouvelles. La majeure partie de son contenu est enseignée depuis quelques années à la Faculté des Sciences de Paris. Pour rendre la tâche du lecteur plus facile la matière a été réduite à l'essentiel et présentée avec le souci de simplifier et d'ordonner au maximum.

SOMMAIRE. - *I: L'atome et la liaison chimique. - II: Déplacements des électrons.* 1) *Effet inducteur. - III: Déplacements des électrons.* 2) *Mésomerie, résonance. - IV: Déplacements des électrons.* 3) *Effets mésomère et électromère. - V: Acides. Bases. Carbanions. - VI: Carbocations. - VII: Réactions de substitution nucleophile. - VIII: Réactions d'élimination. - IX: Réactions d'addition. - X: Réactions du carbonyle. - XI: Chimie aromatique*

KARTSEV, A. A., TABASARANSKII, Z. A., SUBBOTA, M. I. and MOGILEVSKII, G. A., - **Geochemical methods of prospecting and exploration for petroleum and natural gas.** English translation edited by P. A. WITHERSPOON and W. D. ROMEY. A vol. in-8, of XXIV-350 pages, with 151 figures and XXXVII tables. University of California Press, Berkeley, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 12,50.

In the course of the last thirty years, through extensive studies and experimentation both in the laboratory and in the field, scientists in the Soviet Union have developed an impressive number of geochemical methods of prospecting for petroleum. The results of this research are presented here by members of Gubkin Institute of Petroleum and Gas Industry and the Research Institute of Petroleum Geology (both in Moscow), who on the basis of long experience are well qualified to discuss the subject from the Soviet standpoint. Geochemical prospecting relies on a search of the surface or subsurface of the earth for anomalous concentrations of various indicators, which may constitute either direct or indirect evidence of the presence of petroleum. The methods developed in the Soviet Union deal with hydrocarbon gases, bitumens, salts, and bacteria that become concentrated in soils, rocks, and waters over accumulations of petroleum. In many cases, Soviet scientists have found certain combinations of techniques to be of great value. This volume not only describes all the geochemical methods used in prospecting and exploring for petroleum in the Soviet Union. It also interprets results and correlates them with data obtained from other procedures, and cites examples in which such methods have been successfully utilized in the discovery of oil and gas pools. Even a cursory reading of this book will demonstrate that geochemical prospecting techniques have been effective in the Soviet Union. Hence the importance of this translation, which constitutes the most comprehensive treatment of the subject in the English language.

CONTENTS. - *I: The geochemistry of petroleum formations. - II: Classification of geochemical prospecting methods. - III: The geochemistry of gases. - IV: Gas surveys. - V: Core-gas surveys. - VI: Oil and gas logging. - VII: Bitumen methods. - VIII: Bitumen-luminescence methods. - IX: Hydrochemical methods. - X: Water-gas surveys. - XI: Soil-salt methods. - XII: The oxidation-reduction potential method. - XIII: Microbiological methods. - XIV: The role of geochemical methods in petroleum prospecting.* - Appendix.

ROBERT, M. - **Géologie et géographie du Katanga. Y compris l'étude des ressources et de la mise en valeur.** Un vol. in-4, de XVI-620 pages, avec 74 figures, LXVII planches, VII cartes en couleurs hors texte et 2 coupes géologiques schématiques. Marcel Hayez, Éditeur, Bruxelles, 1956. Prix, relié, Fr. belges 1.200.

Cet ouvrage, publié en 1956 sous les auspices de l'Union Minière du Haut-Katanga à l'occasion de la célébration du 50e anniversaire de sa création, représente la somme des connaissances géologiques, géographiques et économiques acquises à ce jour sur ce vaste territoire centre-africain. L auteur introduit son examen panoramique par l'étude du milieu, dans lequel la géologie occupe la première place, entraînant à sa suite ses accompagnateurs naturels: la stratigraphie, la tectonique et la minéralisation. Dans ce domaine, l'auteur doit beaucoup à son maître, le géologue J. Cornet, qui brossa les premières esquisses de la géologie du Katanga et eut une vision prophétique des richesses qu'il contenait. À la géologie font suite naturellement la description du climat, l'hydrologie, la biogéographie et la zoogéographie. Mais il importe, après avoir opéré dans l'espace, de se situer dans le temps. L'historique de la pénétration européenne en Afrique et au Katanga sert de prologue à l'exposé de la mise en valeur des ressources du pays, de l'exploitation des mines et de la valorisation des métaux et produits. Le lecteur trouvera ici un excellent exposé des travaux miniers, des procédés de traitement métallurgique, de l'usage et de la vente des produits. Quittant le domaine minéral, l'auteur passe ensuite à l'étude pédologique du pays, de sa valeur agricole et forestière. De là il est amené à passer en revue les domaines de la chasse, de la pêche et de la pisciculture. Dans la Troisième Partie l'auteur consacre un chapitre important aux sources d'énergie, charbon, uranium, chutes d'eau, et décrit les diverses installations hydroélectriques du Katanga. Ici, de nouveau, nous retrouvons ce même fil conducteur: la géologie coopère à l'étude des sites des barrages, l'hydrologie et la climatologie fixent l'importance des apports des bassins versants et la tectonique est consultée sur la sécurité des ouvrages de retention et d'adduction. L'ouvrage se termine par une description du réseau de voies de communication reliant le Katanga aux deux océans et lui donnant accès à la métropole et à tous les marchés du monde. De nombreuses cartes, illustrations et photographies accompagnent le texte et complètent de façon vivante les exposés.

Sommaire. - I. L'étude du milieu. *I: Géologie. - II: Le climat. - III: Le relief et l'hydrographie. - IV: Biogéographie.* - II. Historique de la pénétration européenne dans les régions intérieures de l'Afrique, au Katanga et au Haut-Katanga. *I: L'occupation des côtes africaines. - II: L'exploration des régions intérieures de l'Afrique et les vagues de pénétration. - III: Au Katanga. Populations indigènes et pénétration européenne. - IV: La période qui prélude à la mise en valeur du Katanga ainsi qu'à la naissance de l'Union Minière du Haut-Katanga*, 1900-1906. - III. La mise en valeur des ressources du Katanga. Première Partie. La mise en valeur des ressources minières. *I: L'évolution générale de la métallurgie. - II: L'exploitation des mines à l'Union Minière du Haut-Katanga. - III: L'exploitation des minéraux* - Deuxième Partie. La mise en valeur des ressources végétales et animales. *I: Considérations au sujet de l'application de la pédologie en région tropicale. - II: La mise en valeur agricole et forestière au Katanga. - III: La chasse et l'élevage. Les pêcheries et la pisciculture. Le ravitaillement en protéines.* - Troisième Partie. *I: La mise en valeur des sources d'énergie. - II: Les voies de communication.* - Bibliographie.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psychologiques
Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften
Ciencias biológicas y psicológicas

BARGMANN, W. - **Histologie und mikroskopische Anatomie des Menschen.** 3., verbesserte Auflage. Ein Band in-8, von XVI-820 Seiten, mit 658 zum Teil farbigen Textabbildungen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959. Preis, geb., D.M. 69,60.

Es dürfte kein zweites Lehrbuch der Histologie in deutscher Sprache geben, dem man im gleichen Masse nachrühmen könnte, bei einer erstaunlichen Vollständigkeit des gebotenen Stoffes ebenso lebendig abgefasst zu sein wie dieses, ohne dass die Wissenschaftlichkeit dabei gelitten hätte. Der zweite Hauptgrund für die Beliebtheit des Werkes dürfte in der glücklichen Auswahl und vorzüglichen Qualität der Abbildungen liegen, die nicht nur von bestechender Objektivität, sondern auch von hohem didaktischen Wert sind. Eine weitere hervorstechende Eigenschaft ist die stete Verflechtung des histologischen und mikroskopisch-anatomischen Stoffes mit Tatsachen aus den physiologischen, biochemischen und pathologischen Nachbardisziplinen und mit den

Belangen der Klinik. Der Zuwachs an Erkenntnissen, den die Anwendung physikalischer und chemischer Methoden der Lehre vom Bau des Organismus geschenkt hat, hat das Gesicht der dritten Auflage dieses Buches gegenüber dem der zweiten stark verändert. Dies gilt insbesondere für die Kapitel über die Cytologie und Histologie; sie erfuhren nicht nur eine textliche, sondern auch illustrative Bereicherung. Die Literaturverzeichnisse am Ende der Kapitel tragen dem Fortschritt der Wissenschaft gleichfalls Rechnung, so dass die neue Auflage nicht nur den Lernenden, sondern auch den Forschenden dienen wird.

INHALT. - I. Zellen und Gewebelehre. A) Die lebendige Masse. *I: Untersuchungsmethoden. - II: Die Zelle. - III: Die Interzellularsubstanzen.* - B) Die Gewebe. *I: Epithelgewebe. - II: Die Stützgewebe. - III: Muskelgewebe. - IV: Das Nervengewebe.* - II. Organe und Systeme. A) Der Bewegungsapparat. *I: Das Skelett. - II: Der Muskel.* - B) Das Kreislauf- und Abwehrsystem. *I: Die Blutgefässe. - II: Das Herz. - III: Die Milz. - IV: Lymphgefässe und Lymphknoten. - V: Das Blut. - VI: Das reticulo-endotheliale System. - VII: Das lympho-epitheliale System.* - C) Das innersekretorische System. *I: Die Hypophyse. - II: Die Nebenniere. - III: Die Paraganglien. - IV: Die Schilddrüse. - V: Die Epithelkörperchen. - VI: Die Langerhansschen Inseln des Pankreas (Inselorgan). - VII: Die Epiphysis cerebi (Corpus pineale, Zirbeldrüse).* - D) Der Verdauungsapparat. *I: Der Kopfdarm. - II: Der Rumpfdarm.* - E) Die Atmungsorgane. *I: Nasenhöhle und Nebenhöhlen der Nase. - II: Der Kehlkopf. - III: Luftröhre und Bronchien. - IV: Die Lunge.* - F) Die Harnorgane. *I: Die Niere. - II: Die ableitenden Harnwege.* - G) Die Geschlechtsorgane. *I: Die männlichen Geschlechtsorgane. - II: Die weiblichen Geschlechtsorgane.* - H) Die Haut. - J) Die Sinnesorgane. *I: Chemorezeptoren. - II: Gleichgewichts- und Gehörorgan. - III: Das Sehorgan und sein Hilfsapparat.* - K) Das Zentralnervensystem. *I: Das Rückenmark. - II: Das Gehirn.* - Namen- und Sachregister.

BRØNDSTED, H. V. - **L'âge atomique et notre avenir biologique.** Traduit de l'anglais par M.me M. GOUTIER-BACQ. Un vol. in-8 (de la collection *Évolution des sciences*, Vol. 15), de 90 pages. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 850.

Aussi l'Auteur précise dans sa Préface sa position en face des problèmes que pose l'utilisation sans cesse croissante de l'énerg e atomique, même dans ses applications pacifiques: « Il me paraît nécessaire que de larges sections de la population soient informées du risque auquel nous exposons l'humanité en faisant appel au pouvoir de l'atome dans notre combat pour l'existence. Chaque être humain, mieux informé, pourra contribuer plus efficacement à amoindrir ce risque et à prendre position vis-à-vis des nombreux problèmes sociaux qui, inévitablement, vont surgir ». Dans ce but, l'ouvrage explique aussi simplement que possible, et avec un minimum de terminologie technique, l'action du rayonnement atomique et les menaces que son utilisation font peser, particulièrement sur l'avenir génétique de la race humaine. L'auteur arrive à décrire des phénomènes souvent très compliqués, d'une façon si imagée que n'importe quel lecteur, si peu averti soit-il, comprendra le mécanisme et le fonctionnement du formidable « jouet nouveau ». L'âge atomique confronte l'homme contemporain avec un problème moral absolument neuf: sommes-nous responsables des hommes futurs, des générations à venir? Très peu de gens accordent une pensée à leur constitution génétique, et seulement dans le cas où existent, dans la famille, de grosses tares héréditaires physiques ou mentales. La nature nous a assigné nos gènes, certains d'entre eux ont l'âge de l'origine de la vie sur cette terre, d'autres sont apparus plus tard, certains enfin, sont de date toute récente. En manipulant l'énergie atomique, l'homme risque de provoquer une détérioration des générations futures, même s'il ne voit dans l'immédiat aucun mauvais effet des radiations sur ses propres enfants. Comment éveiller dans les nations du monde le sens de la responsabilité à propos de ces problèmes? Seulement en instruisant. C'est le propos de ce livre, de montrer pourquoi l'homme de l'ère atomique se trouve devant cette responsabilité.

BURNET, M. (Sir.) - **The clonal selection theory of acquired immunity.** A vol. in-8, of x-208 pages, with 12 figures. At the University Press, Cambridge, 1959. Price, bound, sh. 22.6.

This book presents a previously rather neglected approach to the problem of cellular changes within the body. Essentially, Sir Macfarlane Burnet is interested in the population dynamics of micro-organisms or cells in which the complications of sexual reproduction are absent. Under such circumstances the unit to be considered is not the cell but the clone, i. e. a group or family of cells which have multiplied asexually

and so have identical genetic constitutions. In the body, internal environmental factors will determine the relative success of different cell clones in surviving or proliferating. This clonal selection approach is applied to an interpretation of the phenomena of acquired immunity and antibody production. The basic contention is that the capacity to produce specifically patterned protein such as antibody is a genetic attribute of the cells concerned and that the effect of antigen, or more correctly of antigenic determinants, is simply to stimulate immunologically competent cells to proliferation, antibody production or other responses. The author then elaborates his approach to cover the phenomena of tolerance, of secondary response and delayed hypersensitivity and, in the final lecture, rounds off his thesis with a short discussion of the somatic mutation theory of cancer. The author's attitude throughout is a Darwinian one. Mutation and selective proliferation of clones best fitted to survive is claimed to be as applicable to changes of cell populations in the body as to the evolution of free-living organisms in changing natural environment.

CONTENTS. - *I: Introduction. - II: Clonal phenomena in bacterial and viral populations. - III: The facts of immunity. - IV: The clonal selection theory of antibody production. - V: Implications of the clonal selection hypothesis. - VI: Immunological tolerance and related phenomena. - VII: Mesenchymal cell function in immunity. - VIII: The pathology of the immune response. - IX: Modification of the course of infectious disease as a result of anomalies of the immune response. - X: Proliferative diseases of the reticular tissue and mesenchymal cells. - XI: Clonal selection and neoplastic disease.*

CAHALANE, V. H. - **A biological survey of Katmai National Monument.** A vol. in-8 (*Smithsonian Miscellaneous Collections*. Vol. 138, N. 5), of IV-246 pages, with XVII plates and one map. Smithsonian Institution, Washington, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 3,00.

CONTENTS. - I. Introduction. *I: History of the Katmai region. - II: Administration and protection problems. - III: The Katmai Project. - IV: Description of the area. - V: Climate. - VI: Life zones, wildlife habitats.* - II. The vegetation. *I: History of vegetation surveys. - II: Collecting, 1953 and 1954. - III: Collecting stations. - IV: Acknowledgments. - V: Explanatory notes. - VI: List of plant species. - VII: Revegetation following volcanism.* - III. The birds. *I: Remarks and acknowledgments. - II: Environmental distribution. - III: Annotated list.* - IV. The mammals. *I: Remarks and acknowledgments. - II: Annotated list.* - References. Index.

GALE, E. F. - **Synthesis and organisation in the bacterial cell.** A vol. in-16, of VIII-110 pages, with 14 figures, XII tables and V plates. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 3,50.

This volume makes available the 1959 CIBA Lectures in Microbial Biochemistry, presented at the Institute of Microbiology, Rutgers University. The theme of the lectures is biosynthesis with emphasis on the synthesis of proteins and nucleic acids. Divided into two main sections, the book begins with a discussion of the bacterial cell, how it has been studied, the chemical nature of its parts, how these parts function in turning a conglomeration of physico-chemical systems into a living cell, and how this essential organisation is disturbed and/or destroyed by the action of certain antibiotics such as penicillin, polymyxin and chloramphenicol. Clues concerning the selective actions of these antibiotics which make them clinically and economically important are pointed out. The second section deals with research into the mechanism of protein and nucleic acid synthesis, one of the few remaining unsolved problems in biochemistry. Experimental data in this area, uncovered during the last five years of research, are examined.

KRAYENBUHL, H. avec la collaboration du MM. B. HANHART, E. LAINE, G. LAZORTHES, V. LOGUE, E. UEHLINGER, G. WEBER et M. G. YASARGIL. - **L'anévrysme de l'artère communicante antérieure.** Rapport présenté au premier Congrès Européen des neuro-chirurgiens Zurich, 16-19 Juillet 1959. Un vol. in-8, de 192 pages, avec 65 figures et XXV tableaux. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.500.

Cet important rapport en collaboration, présenté au 1er Congrès européen des neurochirurgiens, reprend le sujet encore discuté des « anévrysmes de l'artère communicante antérieure ». Nombreux sont encore, en effet, les problèmes qu'il soulève: anatomo-physiologiques, anatomo-pathologiques, diagnostiques et thérapeutiques. C'est une analyse de tous les facteurs qui influencent le moment de la décision opératoire et

le choix du traitement avec la meilleure chance de succès. L'étude reprend donc la clinique et la biologie de cet anévrysme, et l'incidence de la chirurgie sur son traitement. Elle s'appuie sur une expérience personnelle de vingt-deux ans, qui comprend donc toute l'évolution de la chirurgie neuro-vasculaire moderne.

SOMMAIRE. - *I:* H. KRAYENBUHL, *Définition et historique.* - *II:* G. LAZORTHES, *Étude anatomo-topographique de l'artère cérébrale antérieure et de l'artère communicante antérieure.* - *III:* E. UEHLINGER, *Anévrysmes artériels intra-crâniens de la base.* - *IV:* H. KRAYENBUHL et M. G. YASARGIL, *Étude clinique.* - *V:* H. KRAYENBUHL et M. G. YASARGIL, *Radiologie.* - *VI:* B. HANHART, *Électro-encéphalographie.* - *VII:* H. KRAYENBUHL, G. WEBER et M. G. YASARGIL, *Pronostic de l'anévrysme rompu sans traitement chirurgical.* - *VIII:* H. KRAYENBUHL, G. WEBER et M. G. YASARGIL. *Traitement chirurgical et pronostic.* - *IX:* H. KRAYENBUHL et G. WEBER, *Indications et contre-indications opératoires.* - *X:* H. KRAYENBUHL et G. WEBER, *Résultats comparatifs des différentes méthodes.* - *XI:* V. LOGUE, *Traitement chirurgical des anévrysmes des artères communicante et cérébrale antérieures pendant la phase aiguë.* - *XII:* E. LAINE, *Traitement chirurgical des anévrysmes de l'artère communicante antérieure.* - Bibliographie.

LEDERER, E. - **Chromatographie en chimie organique et biologique. Généralités. Applications en chimie organique.** Un vol. in-8 (de la *Collection de « Monographies de chimie organique »*. Compléments au « Traité de chimie organique », Vol. II), de XII-672 pages, avec 164 figures et CXLIV tableaux. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, relié, FF 10.000.

La chromatographie et ses applications ont pris un essor considérable au cours des dernières années et les aspects techniques de cette méthode se sont multipliés à l'extrême. C'est pourquoi les utilisateurs de la chromatographie ont actuellement un besoin urgent d'une mise au point présentant en détail des techniques éprouvées. Le présent ouvrage publié sous la direction du Professeur E. Lederer répond à ce besoin. L'idée directrice est de mettre à la disposition du chercheur ou du technicien un texte complet qui lui permette d'effectuer la plupart des chromatographies sans consulter les travaux originaux. La rédaction de chaque chapitres a été confiée à des spécialistes. Quatre chapitres généraux traitent d'abord des principes des diverses variantes de la chromatographie. Les chapitres suivants sont chacun consacrés aux applications de la chromatographie à une certaine catégorie de substances organiques. Le dernier, enfin, traite d'une question plus générale, la séparation des stéréo-isomères. La liste des chapitres reproduite ci-dessous, avec le nom des spécialistes qui les ont rédigés, montre d'ailleurs l'importance de cet ouvrage, qui est indispensable à quiconque doit effectuer des travaux chromatographiques.

SOMMAIRE. - I. Généralités. *I: Théories et techniques de la chromatographie d'adsorption* (par P. CHOVIN). - *II: Chromatographie sur échangeurs d'ions* (par H. BUC). - *III: Chromatographie de partage sur colonne et sur papier* (par P. BOULANGER et G. BISERTE). - *IV: Théories et techniques de la chromatographie en phase gazeuse* (par P. CHOVIN et J. LEBBE). - *V: Techniques radioisotopiques en chromatographie* (par J. ROCHE, S. LISSITZKY et R. MICHEL). - II. Applications de la chromatographie en chimie organique. *I: Hydrocarbures* (par M. BESTOUGEFF). - *II: Monoalcools et polyols* (par E. DEMOLE). - *III: Phénols* (par P. DIETRICH). - *IV: Aldéhydes et cétones* (par E. DEMOLE). - *V: Acides* (par J. ASSELINEAU). - *VI: Composés nitrés* (par P. DIETRICH). - *VII: Amines volatiles* (par P. DIETRICH). - *VIII: Alcaloïdes* (par M. M. JANOT et A. LE HIR). - *IX: Substances halogénées* (par E. LEDERER). - *X: Colorants organiques synthétiques* (par O. A. STAMM et H. ZOLLINGER). - *XI: Séparation chromatographique des stéréoisomères* (par J. JACQUES et H. B. KAGAN). - Bibliographie.

PAULIAN, R. - **Coléoptères Scarabéides.** Deuxième Édition, revue et augmentée. Un vol. in-8 (*Faune de France*, n. 63), de 304 pages, avec 445 figures. Paul Lechevalier, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 5.500.

La Première Édition de la *Faune de France* des Scarabéides ayant été épuisée rapidement, et ayant suscité, avec des critiques, de nombreuses observations nouvelles, le Comité de la Faune a demandé à l'auteur d'en préparer une Seconde Édition, revue, corrigée et complétée. Par rapport à la Première Édition, le présent volume s'est enrichi de huit espèces et de deux sous-espèces, dont une décrite ici pour la première fois; plusieurs points de nomenclature ont été modifiés en suivant en particulier, la *Check list of British Insects* de Kloet et Hincks, partout où ces auteurs sont arrivés à une conception nette de la synonymie. D'autre part un très grand nombre d'aberra-

tions, négligées dans la Première Édition, ont été introduites dans celle-ci. La systématique de quelques groupes d'espèces a été modifiée en essayant d'appliquer avec logique la terminologie et les concepts d'espèces, sous-espèces, races, formes et aberrations.

SOMMAIRE. - *I: Introduction. Morphologie imaginale. Morphologie et taxonomie larvaires. Morphologie nymphale. Biologie. Faunistique. Systématique. - II: Lucanidae (G. Aesalus F., Ceruchus* M'L., *Sinodendron F., Systenocerus Weise, Dorcus M'L., Lucanus Scop.). - III: Trogidae (G. Trox F.). - IV: Geotrupidae (G. Odontaeus Kl., Bolbelasmus Bouc., Typhoeus Leach, Geotrupes Latr.). - V: Hybosoridae (G. Hybosorus M'L). - VI: Scarabaeidae. Tableau des sous-familles. Scarabaeinae. Aphodiinae. Aegialiinae. Ochodaeinae. Pachypodinae. Sericinae. Melolonthinae. Rytelinae. Hopliinae., Dynastinae. Cetoniinae.* - Bibliographie. Appendice. Index des parasites et des prédateurs. Index des plantes hotes. Index systématique.

VINES, A. E. and REES, N. - **Plant and animal biology.** Two volumes in-8, of X-1306 and VIII-806 pages, with 1054 and 354 figures and tables. Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd., London, 1959. Price of two volumes, bounds, sh. 60 and sh. 40 respectively.

The whole work is a very comprehensive and modern treatment of Botany, Zoology and Biology, suitable for use by students who are preparing for any examination in these subjects and the G. C. E. Advanced and Scholarship standard. It will be found useful also to First Year University Students and to those taking biological subjects as ancillaries to degrees. One outstanding feature is the approach through an integration of the biological sciences, coupled with the necessary physics and chemistry, but with the content so arranged as to allow the use of the books for the separate studies of Botany and Zoology as well as Biology. - Volume I, includes all the Systematic, Morphological, Anatomical and Histological details of a wide variety of plants and animals, presented in such a way as to stress the fundamental links between environment, structure and function, and to bring out the broad evolutionary trends within each kingdom. Drawings and diagrams, without exception, relate to the text and number over one thousand. Nearly two hundred and fifty examination questions, selected from seven University Examinations Boards, are appended. - Volume II, includes a very full treatment, with suggestions for practical work, of all the plant and animal Physiology, those topics of general biological application such as Variation, Genetics, Evolution and Ecology, and also some of the biological problems with which the human race is confronted. The necessity for a background knowledge of physics and chemistry is everywhere stressed, and wherever required these aspects of the subject have been fully explained. Drawings and diagrams, without exception, relate to the text and number over three hundred and fifty. Over three hundred and fifty examination questions, selected from seven University Examination Boards, and a list of publications for further reading, are appended.

CONTENTS. - **Vol. I.** *I: Units of living substance: cells. - II: The formation of new protoplasmic units: cell division. - III: Introduction to the study of type organisms. - IV: The principles of classification: classification tables. - V: Unicellular green plants: chlamydomonas; pleurococcus. - VI: A simple protozoan: amoeba. - VII: An indeterminate organism: euglena. - VIII: A complex protozoan: paramecium. - IX: Simple multicellular green plants: pandorina; eudorina; volvox; ulothrix; oedogonium; spirogyra; vaucheria; ulva; fucus. - X: Simple multicellular animals: sponges; hydra; obelia. - XI: Simple terrestrial green plants: bryophyta. - XII: Histology of vascular plants. - XIII: Vascular terrestrial green plants: pteridophyta. - XIV: The seed habit: spermatophyta. - XV: Spermatophytes with naked seeds: Gymnospermae; Pinus, Taxus, Cycas. - XVI: Spermatophytes with enclosed seeds: Angiospermae. - XVII: Vegetative morphology and anatomy of angiosperms. - XVIII: Floral morphology and anatomy of Angiosperms. - XIX: Triploblastic animals: Platyhelminthes. - XX: Histology of animals. - XXI: Coelomate animals 1: Annelida. - XXII: Coelomate animals 2: Arthropoda; Crustacea. - XXIII: Coelomate animals 3: Arthropoda; Insecta. - XXIV: Coelomate animals 4: Chordata. - XXV: A primitive chordate: Amphioxus. - XXVI: An aquatic craniate: Scyliorhinus. - XXVII: An Amphibious craniate: Rana. - XXVIII: Terrestrial craniates: Reptilia; Aves. - XXIX: The highest terrestrial craniates: Mammalia. - XXX: Special modes of life. - XXXI: Parasitic plants. - XXXII: Parasitic animals. - XXXIII: Saprophytic plants. - XXXIV: Symbiotic unions. - XXXV: Insectivorous plants; Commensals; Epiphytes; Epizoites. - XXXVI: Bacteria; Bacteriophages; Viruses.* - Examination questions. Index. - **Vol. II.** *I: Introduction to physiology. - II: The nature and properties of protoplasm. - III: The relations between cells and their surroundings. - IV: The chemical nature and importance of the commoner plant and animal substances. - V: The nature and properties*

of enzymes. - VI: The nature of the environments of living things: adaptation: regulation. - VII: The water relationships of living organisms. - VIII: Co-ordination. - IX: Translocation of substances within the organism. - X: Nutrition. - XI: Respiration. - XII: Locomotion. - XIII: Growth and development. - XIV: Secretion and storage. - XV: Excretion. - XVI: Sensitivity and response to stimulation: behaviour. - XVII: Reproduction and sex. - XVIII: Variation. - XIX: Genetics. - XX: Living things through the ages. - XXI: Evolution. - XXII: Ecology. - XXIII: Man: his success and his problems. - Examination questions. Further reading. Index.

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

***. - **Atlas général Larousse.** Un vol. in-4, da VI-456 pages, avec 431 cartes et cartons en couleurs, 183 plans et sites urbains, CCL tableaux statistiques, 30 notices historiques et index de 55.000 noms. Librairie Larousse, Paris, 1959. Prix, relié, FF 11.755.

L'*Atlas général Larousse* représente le fruit d'un effort long et profond, poursuivi dans plusieurs directions: à la base, des cartes politiques et physiques divisées en nations et en continents; ensuite, des cartes économiques présentées par nation, avec un graphisme original exprimant pour chaque produit tant son volume que son importance relative au sein de la nation et la part de travail qu'il fournit à la main-d'œuvre nationale; enfin, des cartes historiques montrant l'évolution des peuples, des grandes nations et des continents. L'innovation, on le voit, a consisté à ajouter au classique substratum d'éléments politiques et physiques des notions nouvelles d'économie contemporaine et d'évolution dans le temps. Pour s'attaquer à ce programme original, la Librairie Larousse pouvait s'aider du précédent de son *Atlas international*, qui, destiné surtout aux affaires et à l'Université, a fait une part égale à la nomenclature politique et à l'exposé des données économiques en les présentant par ensemble de nations. Destinant cette fois l'*Atlas général* à un large public informé mais non spécialisé, il fallait revenir à une présentation plus classique par nation, ramener l'économie à ce qu'en peut connaître un père de famille, un lycéen ou un jeune étudiant, et surtout introduire la connaissance d'un passé laissant supposer le futur. Mais le dessin seul ne suffirait pas, si soigné fût-il: il lui fallait l'appoint d'un fil conducteur, d'un élément de continuité qu'a été apporté sous la forme d'une suite de notices commentant les cartes historiques et d'un ensemble de statistiques appuyant les cartes économiques. Enfin, suivant un raisonnement analogue, mais de sens inverse, on a inséré dans l'index une série de 183 plans et sites urbains. À l'index figurent 55.000 noms. Plus spécialement, les cartes historiques éclairent tout le programme d'histoire du 2e cycle de l'enseignement du second degré, tandis que celles d'économie concernent plutôt les classes terminales.

***. - **Calligraphers and painters. A treatise by Qadi Ahmad, Son of Mir-Munshi** (circa A. H. 1015/A. D. 1606). Translated from the persian by V. MINORSKY. With an Introduction by B. N. ZAKHODER. Translated from the russian by T. MINORSKY. A vol. in-8 (*Freer Gallery of Art occasional papers*, Vol. III, N. II), of X-224 pages, with VIII plates. Smithsonian Institution, Washington, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 4,00.

Based as it is on three manuscripts as well as on earlier work done by Prof. B. N. Zakhoder and Mrs. C. Clara Edwards, the importance of this translation cannot be overestimated.

CONTENTS. - I. Introduction (by B. N. ZAKHODER). *I: The Author. - II: The works of Qadi Ahmad and the dating of the treatise on calligraphers. - III: Contents of the treatise. - IV: Geography in the treatise. - V: The manuscripts of the treatise.* - II. Qadi Ahmad's treatise. *I: On thulth and other similar styles (of writing) and their origins. - II: On the masters of the* ta'liq *style. - III: On the masters of the* nasta'liq *style. - IV: On painters, gilders, masters of gold sprinkling and « découpé » work, dyers of paper, and on other cognate matters.* - Appendix: Conclusion. Manuscripts and books quoted. Index.

***. - **The University Atlas.** Edited by H. FULLARD and H. C. DARBY. Eighth Edition. A vol. in-4, of XXIV-88 pages, with CLXXVI coloured-maps. G. Philip & Son, Ltd., London, 1958. (Sans indication de prix).

In this Eighth Edition the authors have attempted to combine two aims: to increase the scale of the sectional maps, and to make the atlas easily portable, convenient for frequent use, and able to stand on a bookshelf. At first, these two aims seemed impossible to unite but after some experiment the present content and format were devised. Western, Central and Southern Europe are now covered on the scale of 1:2 $\frac{1}{2}$ M., much of European Russia on 1:5M., all of the United States, Malaya, and most of India on 1:6M., Canada on 1:7M., Australia on 1:7$\frac{1}{2}$M., and almost all of Africa and Central South America on 1:8M. Several other areas are now on considerably larger scales than hitherto. Maps of the oceans have been included and those showing geology, structure, soils, climate, vegetation, population and political divisions have been retained. International boundaries are drawn to show the de facto situation where there are rival claims to territory. The index has been increased in scope and now contains over 50,000 entries. The preliminary matter includes a summary of projections used in the atlas and also climatic graphs for over 200 representative stations. Spellings of names are in the forms given in the latest official lists and generally agree with the rules of the Permanent Committee on Geographical Names and the United States Board on Geographic Names. A list of changed place names and names for which alternatives are often used appears in the introductory matter. Coastlines, rivers, and canals are now printed in blue, leaving lettering and railways in black, whilst roads and airports have been added in vermilion. So, *The University Atlas* has been completely redesigned.

ALMAGIÀ, R. - **L'Italia.** Due vol. in-8, di complessive pagine 1320, con 179 cartine in nero e a colori, 927 illustrazioni nel testo e XIII carte a colori fuori testo. Unione Tipografico-Editrice Torinese, Torino, 1959. Prezzo dei due volumi, rilegati, complessive L. 18.000.

Questa bell'opera di Roberto Almagià è la prima descrizione geografica dell'Italia, di notevole ampiezza, composta da un solo autore italiano, da oltre mezzo secolo in qua. Altre descrizioni apparse nel nostro secolo, o sono il frutto della collaborazione di molti diversi studiosi, o sono inserite nel quadro di opere più ampie, ovvero sono dovute a studiosi non italiani. La presente opera fa parte di una Collezione: *Geografia universale*, pubblicata dalla stessa U.T.E.T. e destinata non a specialisti ma al pubblico colto in genere. L'attuale opera, che conclude questa collezione, si mantiene fedele ai criteri generali di quella Collezione ed è infatti un ammirevole esempio di alta e in pari tempo limpida divulgazione scientifica. Essa è anche un ottimo testo per gli studenti di scuole superiori. Questo obiettivo è presente in ogni parte dell'opera e giustifica, ad esempio, l'esposizione alquanto diffusa degli agenti modellatori e trasformatori delle forme del terreno, ed anche la bibliografia che chiude il lavoro. L'opera è divisa sostanzialmente in tre Parti. La Prima è dedicata alla descrizione fisica che peraltro non trascura i più immediati rapporti di interdipendenze tra fatti fisici e fatti umani, secondo il concetto dell'autore che lo studio di quei rapporti (tra paesaggio naturale e umanizzato) costituisce uno dei compiti fondamentali della scienza geografica, uno degli obiettivi che caratterizzano la Geografia come *scienza*. La Seconda Parte è dedicata all'esposizione delle condizioni antropiche ed economiche con frequente riferimento ad elementi storici in quanto le condizioni attuali non possono essere chiarite e spiegate se non alla luce dello sviluppo storico. L'Ultima Parte - *Regioni e città* - è contenuta entro limiti modesti perchè la Casa Editrice ha in allestimento un'altra collezione nella quale ad ognuna delle regioni italiane sarà riservato un intero volume. Questa parte finale della presente opera è pertanto dedicata alle città: l'autore si schiera fra coloro che danno alla città, come fatto geografico, un particolare rilievo e considerano la Geografia urbana come uno dei campi più vivi e più attuali della Geografia. Al corredo illustrativo, - carte a colori e in nero, piante di città, riproduzioni di documenti cartografici di epoche passate scelte con scrupolosa cura, e soprattutto fotografie, - si è voluto dare il più ampio posto. Con le illustrazioni fotografiche abbondanti, specialmente nei capitoli dedicati all'opera dell'uomo ed alla economia, l'autore presenta ai lettori, anche stranieri, un'Italia non solo magnifica per bellezze naturali e insigne per tradizioni del passato, ma un'Italia viva oggi e pulsante per attività attuali, molteplici e spesso grandiose e geniali; e, in un libro di alta divulgazione, nulla parla

più efficacemente dell'immagine visiva. In conclusione la bella opera si presenta come un lavoro molto complesso, che denota una lunga indagine e un lungo approfondito studio preparatorio di decenni e che ha certamente richiesto alcuni anni per la sola accurata stesura. È un'opera che per il contenuto fa onore alla scienza italiana mentre è presentata con ricchezza e signorilità editoriale. Un'opera infine che per la sua completezza e generalità, non dovrebbe mancare in nessuna delle Biblioteche delle scuole superiori e medie in Italia e fuori, nè in quella di ogni persona colta, che voglia conoscere il nostro Paese.

SOMMARIO. - **Volume Primo.** *I: La conoscenza dell'Italia, il suo nome e i suoi confini. - II: Lineamenti generali della evoluzione geologica dell'Italia. - III: Gli agenti modellatori delle forme superficiali. - IV: I mari e le coste. - V: Le Alpi e i paesaggi alpini. - VI: I paesaggi subalpini e quelli della pianura padano-veneta. - VII: L'Appennino e i suoi paesaggi. - VIII: I paesaggi dell'Antiappennino tirrenico. - IX: Aspetti e paesaggi della Sicilia, della Sardegna e della Corsica. - X: Il clima dell'Italia. - XI: Sorgenti, fiumi e laghi d'Italia. - XII: La vegetazione e la fauna. - XIII: L'uomo, la sua distribuzione e le sue sedi.* - **Volume Secondo.** *XIV: L'opera trasformatrice dell'uomo sul suolo italiano. - XV: L'economia agricola. L'allevamento. La pesca. - XVI: L'economia industriale e i traffici. - XVII: Lo Stato Italiano. - XVIII: Regioni e città dell'Italia settentrionale. - XIX: Regioni e città dell'Italia centrale. - XX: Regioni e città dell'Italia meridionale e insulare.* - Sguardo conclusivo. Tabelle. Indicazioni bibliografiche. Indice alfabetico.

DUPONT-SOMMER, A. - **Les écrits esséniens découverts près de la Mer Morte.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque historique*), de 446 pages. Payot, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3.000.

L'ouvrage du professeur Dupont Sommer, fruit de dix ans d'un labeur acharné, est entièrement original; il n'est pas un seul texte que l'auteur n'ait personnellement et minutieusement scruté. Il n'ignore rien de l'état des questions ni des tendances diverses qui s'offront en ces études; mais, visant avant tout à faire œuvre constructive, il évite, dans ses exposés, toute discussion qui ne serait pas strictement nécessaire et, *a fortiori*, toute polémique. Rendant compte récemment de la traduction du rouleau qoumrânien des « Hymnes » publiée par l'auteur en 1957 (traduction incorporée dans le présent livre), le professeur G. R. Driver, l'un des orientalistes britanniques les plus réputés, a écrit ces lignes: «Cette traduction est la meilleure qui ait été publiée. Elle est soignée et précise, et elle fait ressortir toujours le sens original du texte de façon admirable; et, pour autant qu'un étranger puisse le dire, elle se lit excellemment. ». Le lecteur français appréciera, lui aussi, le mérite de ces traductions, aussi élégantes que fidèles, non moins que le style entraînant et la marche limpide de l'ensemble du livre, le plus substantiel et le plus fondamental de tous ceux qu'ont provoqués les merveilleuses trouvailles de Qoumrân.

SOMMAIRE. - *I: Les notices anciennes sur les esséniens. - II: L'origine essénienne des écrits de Qoumrân. - III: Le rouleau de la règle. - IV: L'écrit de Damas. - V: Le rouleau du règlement de la guerre. - VI: Le rouleau des hymnes. - VII: Les commentaires bibliques. - VIII: L'apocryphe de la Genèse. - IX: Apocryphes et pseudépigraphes. - X: Fragments d'écrits exégétiques. - XI: Fragments d'écrits apocalyptiques, liturgiques et autres. - XII: L'arrière-plan historique des écrits de Qoumrân. - XIII: Le Maître de justice. - XIV: Essénisme et christianisme.* - Appendices. Bibliographie. Index alphabétique des écrits qoumrâniens traduits. Index des références bibliques. Index des noms d'auteur.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

***. - **A broad miscellany of rare books in the history of science and technology.** Featuring: American science, Dyeing, Electricity, Early hebrew science, Mechanics and technology, First and rare editions of important classics of science. A vol. in-8, of 200 pages. Ida W. Schuman, New York, 1959. (Sans indication de prix).

A catalogue of 1022 rare books.

***. - **A Milano e sui Laghi Lombardi con Stendhal.** Con testi originali di STENDHAL. Presentazione di DIEGO VALERI. Un vol. in-4 (della Collezione: *Itinerari di ieri nell'Italia d'oggi*, Vol. II), di 118 pagine, con alcune illustrazioni in nero, XXXII tavole a colori e una carta geografica. Edizioni Grafprint, Milano, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.500.

« Stendhal non ci ha lasciato descrizioni prestigiose, nè trasfigurazioni abbaglianti. Egli ci ha lasciato soltanto delle note di diario e degli scenari, quasi fondali di romanzo. La bellezza, cioè la poesia, del paesaggio e delle città d'Italia, egli l'ha tradotta in prosa; in quella sua prosa rapida e volutamente dimessa; talmente diretta e nervosa da parere improvvisata. Egli non voleva, non ha mai voluto « far bello » (si sa quanto odiasse « la phrase » di Chateaubriand), ma soltanto adorare la bellezza e viverla come felicità, registrando i giorni, le ore, i cui questo bene supremo gli era concesso. Avviene così che i luoghi d'Italia da lui veduti e « notati » non echeggino di sue armoniose parole, nè si avvivino di sue fantasiose coloriture, ma serbino tuttavia (il miracolo è questo) nella loro viva atmosfera, il vivo palpito del suo cuore e il calore del suo entusiasmo d'innamorato. Egli è, e resta, perciò la guida, il maestro, il compagno ideale, per chi voglia comprendere e sentire l'Italia profonda, l'Italia vera. Infatti egli non s'impone mai alla realtà deformandola o riformandola a suo arbitrio; anzi la riceve, l'accoglie, la fa sua, facendosi suo, con umiltà, con amore. Il suo metodo, infine, è tutto qui, sta tutto in questa parola: amore » (*dalla Presentazione di Diego Valeri*). - Le località descritte sono: Milano, il Lago Maggiore, Varese, il Lago di Como, la Brianza, il Lago di Garda, Pavia, e i passi descrittivi sono tratti da undici diverse opere di Stendhal. Il volume, è edito dalla Casa Grafprint di Milano, e arricchito con elegante signorilità di belle tavole a colori, che illustrano con vedute assai ben scelte, il testo originale stendhaliano.

SOMMARIO. - *I: Milano. - II: Il Lago Maggiore. - III: Varese. - IV: Il Lago di Como. - V: La Brianza. - VI: Il Lago di Garda. - VII: Pavia.*

***. - **Austria.** Un vol. in-16 (della serie *Guide moderne Fodor*), di XII-320 pagine, con X tavole in nero e IX a colori, XVI carte topografiche a colori e 3 piante di città tutte fuori testo. Valmartina, Editore, Firenze, 1959. Prezzo, rilegato, L. 2.000.

L'Austria, antica nazione, già cuore di un Impero, ha meravigliose e riposanti bellezze naturali, ricche memorie storiche e artistiche. Ma l'Austria descritta da questa moderna guida « Fodor » non è soltanto quella del passato, ma anche quella di oggi. Le sue autostrade, le sue specialità, i suoi ritrovi, i suoi aspetti folcloristici, i suoi sport e tutte le cose che bisogna vedere si trovano in questa Guida, con informazioni pratiche, suggerimenti e dizionarietto per il viaggio e per il soggiorno. Queste guide « Fodor » si differenziano nettamente dalle guide tradizionali di cui conservano solamente l'essenza informativa, ma che per l'esposizione narrativa si leggono come un libro di viaggi ricco di descrizioni ambientali, artistiche, storiche e come un libro di viaggi non mancano le carte geografiche e topografiche e itinerari, belle illustrazioni in nero e a colori. Al libro sono allegati una tessera che assicura riduzioni di prezzo e facilitazioni in ogni ambiente (alberghi, negozi, luoghi di divertimento) e un fascicoletto di nomenclatura pratica e di conversazione con la pronuncia figurata delle parole e delle frasi più necessarie al viaggiatore.

Pubblicazioni ufficiali, atti, annuari, estratti, opuscoli, pubblicazioni varie
(Publications officielles, actes, annuaires, extraits, opuscules, publications diverses)

GAZIN, C. L. - *A review of the Middle and Upper Eocene primates of North America.* A vol. in-8 (of *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 136, n. 1), of IV-112 pages, with XIV plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

GAZIN, C. L. - *Early tertiary Apheliscus and Phenacodaptes as pantolestid insectivores.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 139, n. 7), of 8 pages, with II plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1959. (Sans indication de prix).

GENOVES, S. T. - *El Oreopithecus en la evolución de los hominidos.* Un op.in-8, de 18 páginas, con 4 láminas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

GREGOIRE, CH. - *Further observations on distribution of patterns of coagulation of the hemolymph in neotropical insects.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 139, n. 3), of 24 pages, with tables. The Smithsonian Institution, Washington, 1959. (Sans indication de prix).

GREGORINI, O. - *Il modello del biochimismo dei viventi e la meccanica statistica.* Un op in-4 (Estratto dalla Rivista « Chimica », n. 7 - Luglio 1958), di 4 pagine, con 1 figura. Industria Poligrafica Lombarda, Milano, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

GREGORINI, O. - *La materia vivente.* Un op. in-4 (Estratto dalla Rivista « Chimica », n. 9 - Settembre 1958), di 4 pagine, con 2 figure. A.L.P.A., Milano, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

HAWKINS, G. S. - *Calalogs of meteor radiants.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Contributions to Astrophysics*, Vol. 3, n. 2), of 4 pages, with 3 figures. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. Price, unbound, 10 cents.

HAWKINS, G. S. and SOUTHWORTH, R. B. - *The regression of the node of the quadrantids.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Contributions to Astrophysics*, Vol. 3, n. 1), of 6 pages, with 2 figures and III tables. Tne Smithsonian Institution, Washington, 1958. Price, unbound, 15 cents.

HAWKINS, G. S. and SOUTHWORTH, R. B. - *The statistics of meteors in the Earth's atmosphere.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Contributions to Astrophysics*, Vol. 2, n. 11), of 16 pages, with 5 figures and II tables. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. Price, unbound, 50 cents.

HERBIG, G. H. - *Stars of types F, G, and K with emission lines.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 82. Reprinted from the *Mémoires de la Société Royale des Sciences de Liège*, Tome XVIII), of 20 pages. The University of California, Mount Hamilton. (Sans indication de prix).

HERBIG, G. H. - *The irregular variable Star V348 Sagittarii.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 84. Reprinted from the « Astrophysical Journal », vol. 127, n. 2 - 1958), of 8 pages, with 1 figure, II tables and I plate. The University of California, Mount Hamilton, 1958. (Sans indication de prix).

HERBIG, G. H. - *T. Tauri stars, flare Stars, and related objects as members of stellar associations.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 83. Reprinted from « Semaine d'étude sur le problème des populations stellaires » par l'Academie Pontificale des Sciences), of 16 pages. The University of California, Mount Hamilton. (Sans indication de prix).

HERBIG, G. H. and MAYALL, N. U. - *An emission-line object of high radial velocity.* - BIDELMAN, W. P. - *Spectral classification of nine stars.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 85. Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, December 1957), of 6 pages, with I table and I plate. The University of California, Mount Hamilton, 1957. (Sans indication de prix).

HORI, G. - *Motion of the ninth satellite of Jupiter.* An op. in-8 (Reprinted from the *Proceedings of the Japan Academy.* Vol. 34, n. 5 - 1958), of 6 pages. Mitaka, Tokyo, 1958. (Sans indication de prix).

HUMPHREY, P. S. and BUTSCH, R. S. - *The anatomy of the Labrador duck, Camptorhynchus labradorius (Gmelin).* An op. in-8 (of the *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 135, n. 7), of 24 pages, with 9 figures, I table and V plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

Le format de tous les livres annoncés ci-dessous est indiqué d'une façon uniforme, d'après le système adopté par la Bibliothèque Centrale Nationale de Florence et beaucoup d'autres Bibliothèques. Sont indiqués *in-folio* les volumes de plus de 38 centimètres de hauteur; *in-4* les volumes de 28 à 38 centimètres; *in-8* ceux de 20 à 28 centimètres; *in-16* ceux de 15 à 20 centimètres; *in-24* ceux de 10 à 15 centimètres; *in-32* les volumes qui ne dépassent pas les 10 centimètres de hauteur.

Libri ricevuti - Ouvrages reçus - Books received Eingelaufene Werke - Libros recibidos

Les ouvrages qu'on nous adresse sont d'abord mentionnés ici, en dehors des comptes rendus dont ils peuvent être l'objet dans la suite.

1.

Libri di interesse generale - Ouvrages d'intérêt général - Books of general interest Bücher mit allgemeinem Interesse - Libros de interés general

BRILLOUIN, L. - **La science et la théorie de l'information.** Un vol. in-8, de x-302 pages, avec 74 figures et XIV tableaux. Masson et C.ie, Éditeurs, Paris, 1959. Prix, broché, FF 4.800.

Dans cet ouvrage, le Professeur Léon Brillouin présente non seulement une théorie scientifique de l'information, mais aussi l'application de cette théorie à des problèmes de science pure. Ayant rappelé les origines, techniques et très pratiques, de la théorie et ses surprenants succès dans divers domaines (codage, télécommunication, etc.), l'auteur étend ses méthodes et ses raisonnements à des problèmes purement scientifiques. Le champ nouveau d'application couvre surtout la thermodynamique statistique. La définition statistique de l'information fait apparaître un lien étroit entre l'entropie et l'information, et permet d'établir que cette dernière doit être considérée comme un terme négatif figurant dans l'entropie d'un système physique. Ainsi se trouve mis en évidence le principe de néguentropie de l'information qui se présente comme une généralisation du second principe de la thermodynamique. La position de la thermodynamique statistique est ainsi consolidée par élimination d'un certain nombre de paradoxes comme le démon de Maxwell. Cet important travail intéresse non seulement les techniciens des télécommunications, les électroniciens et les ingénieurs spécialisés en automation, mais aussi les théoriciens de la physique, qui y trouveront des développements imprévus sur des questions qui leur sont familières.

SOMMAIRE. - *I: Définition de l'information. - II: Application des définitions et discussion générale. - III: Redondance dans la langue anglaise. - IV: Principe du codage; étude de la capacité d'une voie. - V: Problème du codage. - VI: Détection des erreurs et codes correcteurs. - VII: Application à quelques problèmes particuliers. - VIII: L'analyse des signaux: méthode de Fourier et procédés d'échantillonnage. - IX: Notions de thermodynamique. - X: Agitation thermique et mouvement brownien. - XI: Bruits thermiques dans un circuit électrique; formule de Nyquist. - XII: Le principe de néguentropie de l'information. - XIII: Le démon de Maxwell et le principe de néguentropie de l'information. - XIV: Le principe de néguentropie de l'information en physique générale. - XV: Observation et information. - XVI: La théorie de l'information, le principe d'incertitude et les limites physiques de l'observation. - XVII: Le principe de néguentropie de l'information dans les télécommunications. - XVIII: Écriture, imprimerie et lecture. - XIX: Le problème du calcul. - XX: Information, organisation et problèmes divers.* - Index alphabétique des matières.

MORF, A., SMEDSLUND, J., VINH-BANG et WOHLWILL, J. F. - **L'apprentissage des structures logiques.** Un vol. in-8 (de la *Bibliothèque Scientifique Internationale, Études d'épistémologie génétique*), de 140 pages, avec figures et XII tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 900.

On trouve dans ces pages une étude d'A. Morf sur certains aspects de l'apprentissage de l'inclusion, une étude de J. Smedslund permettant de distinguer les apprentissages relatifs au contenu physique et à la forme logique (ou à l'un de ses caractères) de

la conservation du poids et un essai de J. F. Wohlwill sur l'apprentissage dans le domaine de la conservation du nombre. Mais à vouloir interpréter les deux résultats principaux de ces diverses tentatives (c'est-à-dire, d'une part, les limites d'un apprentissage direct fondé sur la constatation des résultats que l'on demandait au sujet de déduire et, d'autre part, les améliorations que l'on observe en greffant les structures à apprendre sur d'autres structures opératoires plus simples ou mieux comprises), on se pose naturellement le problème des relations entre l'apprentissage et le développement lui-même (car rien n'impose a priori de réduire le second au premier). Aussi Vinh-Bang, qui prépare actuellement avec B. Inhelder un ouvrage sur la standardisation et l'ordination d'un certain nombre d'épreuves opératoires de développement, a-t-il bien voulu publier, en tête de ce volume, quelques réflexions pertinentes sur cette question des relations entre l'apprentissage et l'évolution générale des conduites chez l'enfant. Ainsi présenté, ce fascicule IX (qui sera suivi d'un dernier cahier, portant le n. X, consacré à divers problèmes d'apprentissage en relation avec la connaissance) fournit, un certain nombre d'indications suggestives qui suffisent à confirmer qu'il existe un problème spécifique de l'apprentissage des structures logiques et que sa solution ne saurait être déduite sans plus des notions courantes servant à décrire les processus les plus élémentaires du « learning ».

SOMMAIRE. - *I:* VINH-BANG, *Évolution des conduites et apprentissage.* - *II:* A. MORF, *Apprentissage d'une structure logique concrète (inclusion): effets et limites.* - *III:* J. SMEDSLUND, *Apprentissage des notions de la conservation et de la transitivité du poids.* - *IV:* J. F. WOHLWILL, *Un essai d'apprentissage dans le domaine de la conservation du nombre.*

PLANCK, M. - **Autobiographie scientifique et derniers écrits.** Introduction, traduction et notes de A. GEORGE. Un vol. in-8 (de la collection *Les savants et le monde*), de 222 pages. Éditions Albin Michel, Paris, 1960. Prix, broché, FF 870.

Max Planck est universellement célèbre. Il est le créateur de cette théorie des quanta qui, devenue physique quantique, se trouve à la base même de l'atomisme et finalement a pour ainsi dire coloré la science moderne de la matière. D'autre part, au cours de sa très longue vie, Planck, penseur autant que physicien, n'a cessé d'exprimer ses idées sur les plus grands problèmes philosophiques ou moraux comme sur les aspects et les conséquences de la nouvelle physique. Le présent volume offre bien les diverses faces de cette géniale personnalité. On y trouve avant tout *l'autobiographie scientifique* où l'illustre savant, parvenu à la fin de sa glorieuse carrière, retrace les étapes de sa formation et ensuite de sa découverte. Une telle confidence intellectuelle ne saurait être trop estimée: que l'on songe à ce que serait une histoire des sciences et des idées qui présenterait le témoignage *personnel* de tous les grands découvreurs sur leur œuvre! Ce morceau capital s'accompagne des écrits ou conférences de Planck, dans la dernière période, ou en tout cas qui n'avaient pas encore été publiés. Les sujets relèvent de la pensée ou de la philosophie, comme nous le disions: faux problèmes, portée et limites de la science, rapports entre la science et la religion... Enfin, Planck donne sa position définitive sur le fameux problème de l'indéterminisme, né comme l'on sait du développement de cette théorie quantique par lui-même instaurée. C'est une pièce capitale à apporter à un débat fameux, qui fait encore l'objet de tant de controverses. Le recueil est précédé de l'allocution prononcée aux obsèques de Planck par son gendre, le grand physicien Max von Laue, lui-même Prix Nobel. Enfin, André George qui a traduit et annoté le volume, y a joint une introduction qui rappelle l'essentiel de l'auteur, en tant qu'homme, et surtout en situe la position par rapport au problème du déterminisme, montrant d'ailleurs les aspects du problème en dehors de Planck et comment tout ceci a évolué depuis la mort du fondateur des quanta: notamment avec le fameux revirement de Louis de Broglie et l'édification d'une nouvelle théorie concernant l'interprétation de la mécanique ondulatoire.

SOMENZI, V. - **La scienza nel suo sviluppo storico.** Un vol. in-16 (della serie *Classe unica*, Vol. 105), di 180 pagine. ERI, Edizioni Rai, Radiotelevisione Italiana, Torino. Prezzo, non rilegato, L. 350.

La storia della scienza non costituisce attualmente, almeno in Italia, una materia autonoma che goda di un tale prestigio da venire insegnata regolarmente nelle scuole medie e nelle università, così come si insegnano la storia della letteratura, la storia dell'arte, la storia della filosofia e la storia in senso generale, dedicata soprattutto agli eventi politici, bellici, religiosi ed economici delle varie nazioni. È poco diffusa quindi la conoscenza degli scopi, dei metodi e dei risultati della storia della scienza pura e applicata, quantunque siano abbastanza frequenti le celebrazioni pubbliche del centenario di qualche grande scoperta o invenzione e le onoranze ad illustri scienziati o tecnici

scomparsi da secoli o decenni. D'altra parte, rilevava tempo fa il nostro maggiore cultore di questi studi, il matematico e filosofo Federigo Enriques, « la storia della scienza è guardata con dubbio rispetto dalla maggior parte degli uomini che lavorano al progresso scientifico. Per lo più interessa i vecchi scienziati che, stanchi ormai di studiare cose nuove, si svolgono con compiacenza a ricercare i titoli di nobiltà delle loro scoperte. Voltarsi indietro a guardare le benemerenze del passato costituisce per loro un atto di gratitudine verso i maestri e una, forse inconscia, raccomandazione ai più giovani di non dimenticare troppo presto ciò che, del tumultuoso cammino del sapere odierno, sarà il passato di domani. Vi si aggiunge il desiderio di risolvere questioni di priorità, additare precursori dimenticati, esaltare le glorie della propria gente ». Benvenuto dunque questo volumetto senza pretese ma utile volgarizzazione di una disciplina che avrebbe dovuto essere coltivata.

SOMMARIO. - *I: La storia della scienza. - II: Pitagora e la scuola pitagorica. - III: L'atomismo di Democrito. - IV: La fisica aristotelica. - V: Invenzioni e scoperte di Archimede. - VI: Leonardo da Vinci. - VII: L'astronomia copernicana. - VIII: La meccanica di Galileo. - IX: Galileo e la Luna. - X: L'Accademia del Cimento. - XI: L'invenzione dell'analisi infinitesimale. - XII: Newton e il sistema del mondo. - XIII: Spallanzani e la biologia del Settecento. - XIV: Dagli alchimisti a Lavoisier. - XV: Galvani e la elettricità animale. - XVI: Alessandro Volta. - XVII: Darwin e l'evoluzione. - XVIII: Einstein e la relatività.* - Appendice: Scienza e tecnica nell'antica Grecia.

II

Scienze Matematiche - Sciences mathématiques - Mathematical Sciences Mathematische Wissenschaften - Ciencias matemáticas

***. - **Colloque de géometrie différentielle globale,** tenu à Bruxelles du 19 au 22 Décembre 1958. Un vol. in-8 (publié aux soins du Centre Belge de Recherches Mathématiques), de 182 pages. Librairie Universitaire, Louvain, 1959. Prix, broché, Fr. belges 300.

SOMMAIRE. - *I:* A. LICHNEROWICZ, *Sur les transformations analytiques d'une variété kählerienne compacte.* - *II:* P. THOM, *Les structures différentielles des boules et des sphères.* - *III:* P. LIBERMANN, *Sur les automorphismes infinitésimaux des structures symplectiques et des structures de contact.* - *IV:* B. SEGRE, *Questions globales sur les solutions de certaines équations.* - *V:* A. G. WALKER, *Distributions and global connexions.* - *VI:* N. H. KUIPER, *Immersions with minimal absolute curvature.* - *VII:* G. REEB, *Trois problèmes de la théorie des systèmes dynamiques.* - *VIII:* G. VRANCEANU, *Le prolongement des connexions affines rationnelles.* - *IX:* P. DEDECKER, *Introduction aux structures locales.* - *X:* C. EHRESMANN, *Catégories topologiques et catégories différentiables.* - *XI:* A. VAN DE VEN, *A property of algebraic varieties in complexe projective spaces.* - *XII:* J. TITS, *Isotropie des espaces de Klein.* - *XIII:* G. PAPY, *Espaces différentiels.*

***. - **Tables numériques des fonctions associées de Legendre. Fonction associée de première espèce** P_n^m (cos Θ). Deuxième fascicule: [n:—0,5 (0,1) 10] [m : 0 (1) 2] [Θ : 0° (1°) 180°]. Calculées pour le Centre National d'Études des Télécommunications sous le contrôle du Laboratoire de calcul de l'Université de Grenoble. Ouvrage publié avec le concours du Centre National de la Recherche Scientifique. Un vol. in-4, de VIII-640 pages. Éditions de la Revue d'Optique, Paris, 1959. Prix, broché, FF 5.600.

SOMMAIRE. - I. Tables numériques. *I: Tables pour* $m = 0$. - *II: Tables pour* $m = 1$. - *III: Tables pour* $m = 2$. - II. Facteur auxiliaire $An = \frac{2 \sin n \pi}{\pi M}$. - III. Facteur auxiliaire $\log_{10} \operatorname{cotg} \frac{\Theta}{2}$.

BACHET, C.-G. - **Problèmes plaisants et délectables qui se font par les nombres.** Cinquième Édition revue, simplifiée et augmentée par A. LABOSNE. Nouveau tirage augmenté d'un Avant-Propos par J. ITARD et d'un portrait de l'Auteur. Un vol. in-16, de VIII-244 pages, avec tableaux. Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard, Paris, 1959. Prix, broché, FF 900.

La Première Édition des ces *Problèmes* parut en 1612 à Lyon chez Pierre Rigaud. La Seconde Édition des *Problèmes*, débute par une étude profonde et rigoreuse des équations indéterminées du premier ordre. Malheureusement Bachet reste dans ce travail un trop fidèle disciple d'Euclide pour être encore accessible au lecteur moderne. La note II, rédigée par A. Labosne pour les rééditions de 1876 et de 1879, résume suffisamment bien la méthode de Bachet pour permettre une lecture agréable de la partie « plaisante et délectable » des problèmes, seule reproduite ici. Lagrange, qui en la matière est un juge incontestable, porte sur son précurseur en théorie des nombres le témoignage suivant: *Additions aux Éléments d'Algèbre d'Euler*, 1774: *Sur la résolution des équations du premier degré à deux inconnues en nombres entiers.* « On doit la première solution de ce problème, à M. Bachet de Méziriac, qui l'a donnée dans la Seconde Édition de ses Récréations mathématiques, intitulées *Problèmes plaisants et délectables, etc.* La Première Édition de cet ouvrage a paru en 1612, mais la solution dont il s'agit, n'y est qu'annoncée, et ce n'est que dans l'Édition de 1624 qu'on la trouve complète. La méthode de M. Bachet est très directe et très ingénieuse, et ne laisse rien à désirer du côté de l'élégance et de la généralité. Nous saisissons avec plaisir cette occasion de rendre à ce savant Auteur la justice qui lui est due à ce sujet, parce que nous avons remarqué que les Géomètres qui ont traité le même problème après lui, n'ont jamais fait aucune mention de son travail ».

SOMMAIRE. - *I: A. M. le comte de Tournon. - II: Sonnet à M. de Méziriac. - III: Autre sonnet. - IV: Préface. Au lecteur. - V: Préface de la Troisième Édition. - VI: Problèmes. - VII: S'ensuivent quelques autres petites subtilités des nombres qu'on propose ordinairement. - VIII: Supplément aux problèmes plaisants et délectables.* - Notes.

BEAUVOIS, F.-H.-A. - **Le problème de Fermat et la formule du binome.** Un op. in-8, de 8 pages. Imprimerie Durand, Chartres, 1960. Prix, broché, FF 100.

Aide-mémoire des principaux résultats obtenus.

BELLMAN, R. - **Introduction to matrix analysis.** A vol. in-8, of XX-328 pages. McGraw-Hill Book Company, New York, 1960. Price, bound, sh. 77.6.

Three basic fields in the analysis of matrices are clearly covered in this book, symmetric matrices and quadratic forms, matrices and differential equations, and positive matrices and their use in probability theory and mathematical economics. Also presented is part of the theoretical treatment of the use of matrices in the computational solution of ordinary and partial differential equations by means of digital computers. Each section includes discussions of the mathematical, physical, and economic backgrounds of the matrix theory introduced. Important chapters are included on dynamic programming and stochastic matrices. A large number of references to original papers containing further results are also given. Emphasizing the parts of matrix theory that occur in analysis and application, the contents of this book are specifically slanted toward the needs of analysts, statisticians, mathematicians, mathematical physicists, engineers, and mathematical economists.

CONTENTS. - *I: Maximization, minimization, and motivation. - II: Vectors and matrices. - III: Diagonalization and canonical forms for symmetric matrices. - IV: Reduction of general symmetric matrices to diagonal form. - V: Constrained maxima. - VI: Functions of matrices. - VII: Variational description of characteristic roots. - VIII: Inequalities. - IX: Dynamic programming. - X: Matrices and differential equations. - XI: Explicit solutions and canonical forms. - XII: Symmetric functions, kronecker products and circulants. - XIII: Stability theory. - XIV: Markoff matrices and probability theory. - XV: Stochastic matrices. - XVI: Positive matrices, Perron's theorem and mathematical economics.* - Appendices. Index.

DELACHET, A. - **Les logarithmes et leurs applications.** Un vol. in-16 (de la collection « *Que sais-je?* », Vol. n. 850), de 128 pages, avec 25 figures et tableaux. Presses Universitaires de France, Paris, 1960. Prix, broché, FF 180.

SOMMAIRE. - I. La fonction logarithmique et celles qui s'y rattachent. *I: Les fonctions logarithmique et exponentielle. - II: Les fonctions hyperboliques directes et inverses.* - II. Les applications des fonctions logarithmiques et exponentielles. *I: Le calcul logarithmique. - II: La loi exponentielle (ou logarithmique) et les phénomènes naturels.* - III. Du génie de Neper à la conception moderne des logarithmes.

FERRARO, A. - **Piccolo dizionario di metrologia generale con particolare riferimento al Sistema Giorgi.** Un vol. in-8, di XVI-294 pagine, con alcune tabelle. Nicola Zanichelli, Editore, Bologna, 1959. Prezzo, rilegato, L. 3.000.

Non solo da nazione a nazione, ma da regione a regione, da provincia a provincia variano le unità di misura. Orientarsi, nell'intricatissima selva degli innumerevoli sistemi di misurazione esistenti nel mondo, non è certo facile: benchè gli studiosi abbiano fatto a gara per fornircene la « chiave ». È nata la scienza delle misure, o metrologia; e sono nati, su di essa, ottimi trattati, che però, com'è naturale, appaiono soprattutto rivolti all'attenzione di un ristretto pubblico di specialisti. Mancava, finora, un agile e pratico strumento di consultazione, che permettesse tanto ai competenti, quanto ai profani, di orientarsi agevolmente nella babele delle unità di misura. Mancava, per l'appunto, questo *Piccolo Dizionario di Metrologia Generale*, con particolare riferimento al sistema Giorgi. Lo ha compilato uno studioso particolarmente versato sull'argomento, Alfredo Ferraro, in base all'assetto delle unità di misura cui è pervenuta, dopo tante polemiche, la metrologia moderna. L'Autore ha ordinato alfabeticamente le varie unità di misura di uso corrente nel campo della tecnica e delle scienze, le diverse specie di grandezze fisiche, e gli argomenti fondamentali su cui si regge la teoria dei sistemi di misura. Al sistema assoluto Giorgi, che è attualmente il più seguito, è riservato, nel Dizionario, il primo posto; ma anche gli altri sistemi in uso, assoluti o convenzionali, sono stati attentamente registrati. In particolare, si sono posti in evidenza i rapporti fra le varie unità omogenee, definitive o tradizionali, relative ad una stessa specie di grandezza, ma appartenenti a sistemi diversi. Nei casi in cui le consuetudini e la vasta gamma di valori che una specie di grandezza può assumere nel campo scientifico o tecnico determinano l'esistenza di un elevato numero di unità, i dati di ragguaglio sono raccolti in limpide tabelle, particolarmente rapide ed agevoli a consultarsi. Per ciascuno dei capoluoghi di provincia del nostro Paese, vengono riportate le unità locali ancora in uso nei vari comuni, con particolare riguardo a quelle relative alle superfici agrarie. Le stesse unità sono pure riportate a loro volta nel dizionario secondo l'ordine alfabetico, con richiamo alla provincia in cui esse sono in uso. L'elencazione alfabetica dei vari argomenti e l'abbondanza dei dati di ragguaglio e di convenzione danno all'opera un carattere prevalentemente pratico; ma v'è da rilevare che anche gli argomenti fondamentali della metrologia vi sono illustrati diffusamente. Ingegneri e fisici, matematici e chimici, tecnici e studenti troveranno dunque in questo *Dizionario* il più valido aiuto nella soluzione dei problemi che la professione e lo studio possono loro presentare; gl'insegnanti delle scuole medie vi troveranno un prezioso strumento per l'inquadramento didattico della metrologia.

LE GALL, P. - **Les calculs d'organes dans les centraux téléphoniques automatiques modernes.** Un vol. in-4, de IV-76 pages, avec 16 figures et III tableaux. Éditions de la Revue d'Optique, Paris, 1959. Prix, broché, FF 800.

SOMMAIRE. - *I: Méthode de calcul de l'encombrement dans les systèmes téléphoniques automatiques à marquage. - II: Trafics téléphoniques et sélection conjuguée en téléphonie automatique. - III: De l'hypothèse de l'indépendance stochastique des étages et des résultats pratiques pour l'établissement de projets.* - Appendice.

III

Scienze fisiche e chimiche - Sciences physiques et chimiques - Physical and chemical Sciences - Physikalische und chemische Wissenschaften - Ciencias físicas y químicas

***. - **Nouveau Traité de Chimie minérale.** Publié sous la direction de P. PASCAL. Tome XVI: **Fluor. Chlore. Brome. Iode. Astate. Manganèse. Technétium. Rhénium.** Par MM. A. CHRÉTIEN, L. DOMANGE, J. FAUCHERRE, M. GESOLO, M. HAÏSSINSKY, P. PASCAL, M.lle S. TRIBALAT. Un vol. in-8, de XL-1196 pages, avec nombreuses figures et tableaux. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1960. Prix, relié, FF 18.500.

Ce tome a reçu un développement considérable, atteignant la limite que l'on doit raisonnablement assigner à un ouvrage destiné à être fréquemment consulté. Il comprend en effet, après 39 pages d'introduction destinées à en faciliter la lecture, 1195 pages de texte descriptif et une table des matières semi-alphabétique: 9.472 références bibliographiques font du volume l'un des mieux documentés de toute la collection. La totalité des éléments de la 7e colonne du tableau de Mendéléyeff y a trouvé place, divisée en deux sous-groupe. Dans le premier, composé des halogènes, l'article sur le fluor est dû au professeur Domange et comporte 149 pages; l'article sur le chlore (188 pages) a été rédigé par le professeur Chrétien; le brome (110 pages) et l'iode (208 pages)

ont été décrits par le professeur P. Pascal. Le professeur Haïssinsky a résumé en 8 pages les connaissances actuelles sur l'astate du point de vue chimique. Chaque élément a été étudié en lui-même et dans ses dérivés hydrogénés et oxygénés; on a insisté sur les combinaisons interhalogénées et sur les états ioniques positifs éventuels. Pour le second sous-groupe, le manganèse a naturellement reçu les développements les plus complets, d'autant que, conformément au plan général de l'ouvrage, le chapitre qui concerne ce métal doit comporter l'étude des sels dans lesquels il figure comme élément coordinateur d'un anion complexe: fluomanganique, manganique, permanganique, etc...; 390 pages lui ont été consacrées par les professeurs Gesolo et Faucherre. M.lle Tribalat enfin a décrit en 100 pages, le technétium et le rhénium, et le professeur P. Pascal a présenté chaque sous-groupe en deux avant-propos de 60 pages. L'inspiration qui avait présidé à la rédaction des tomes déjà parus s'est conservée intacte dans le fond et dans la forme. Rappelons que 10 tomes du *Traité de Chimie minérale* ont déjà paru. Sont annoncés pour paraître prochainement: le tome VII (2 fasc.), présentant l'étude générale des éléments des terres rares, et le tome XIII (2 fasc.), présentant l'étude de l'oxygène, du soufre, du sélénium, du tellure et du polonium.

***. - **Paris Symposium on Radio Astronomy.** International Astronomical Union Symposium N. 9 and International Scientific Radio Union Symposium n. 1 held from 30 July to 6 August 1958. Edited by R. N. BRACEWELL. A vol. in-8, of XII-612 pages, with many figures and tables. Standford University Press, Standford, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 15,00.

Sponsored jointly by the International Astronomical Union and the International Scientific Radio Union, the Paris Symposium of 1958 brought together the world's leading researchers in radio astronomy to exchange information on the latest advances in their field. This volume records the research papers presented at the Symposium, a report of the discussions, and a dozen detailed summaries of the background and current state of major fields of radio astronomy. The index incorporates a key to the technical literature. The main topics covered are moon reflections; radio emission from Jupiter and other planets and from the quiet and active sun; radio studies of the discrete radio sources (radio stars); radio evidence on the large-scale structure of our own and external galaxies; cosmology; and mechanisms by which solar and cosmic radio waves are generated. This book will be useful not only to astronomers but also to scientists and engineers concerned with new results bearing on interplanetary space, as well as to other scientists and amateur astronomers interested in the latest discoveries about the universe.

BOUCHER, H. - **Organisation et fonctionnement des machines arithmétiques.** Préface de F.-H. RAYMOND. Un vol. in-8, de 428 pages, avec 223 figures et tableaux dans le texte, et III planches hors-texte. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1960. Prix, relié, FF 7.000.

Nées aux États-Unis il y a environ 15 ans, mais encore presque inconnues en Europe en 1955, les machines à calculer arithmétiques y ont fait récemment une entrée remarquée et le nombre des utilisateurs s'accroît rapidement. Dans tous les cas, des besoins longtemps ressentis, mais informulés, sont soudain confrontés avec le matériel capable de les satisfaire, et même avec plusieurs matériels difficilès à comparer. Souvent les critères de choix manquent, ainsi que le personnel d'exploitation. L'auteur, spécialiste des équipements de calcul automatique, a voulu répondre à ces deux soucin et rédiger aussi bien un livre de formation pour les futurs spécialistes qu'us texte de référence pour les utilisateurs actuels. Il ne s'agit donc pas d'un livre de vulgarisation, ni d'un « manuel du constructeur de machines ». Sa compréhension ne nécessite aucune connaissance particulière; il est accessible à tous ceux qui ont des notions d'électronique pratique. Le livre est divisé en trois parties: technique, exploitation, historique.

SOMMAIRE. - *I: Généralités sur le calcul numérique.* - I. Technique des machines à calculer arithmétiques. *II: Langage des machines. - III: Organes de mémoire. - IV: Bloc de calcul. - V: Organes d'accès.* - II. Fonctionnement des calculatrices arithmétiques. *VI: Bloc de commande. - VII: Programmation. - VIII: Sécurité de fonctionnement. - IX: Évolution et tendances.* - Monographies. Bibliographie sommaire.

BRUNI, G. - **Chimica generale e inorganica.** XI Edizione riveduta e aggiornata. A cura del Prof. G. R. LEVI e del Prof. M. A. ROLLIER. Un vol. in-8, di XXIV-822 pagine, con 180 figure e tavole. Casa Editrice Politecnica Cesare Tamburini, Milano, 1960. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

È questa l'undicesima Edizione dell'opera di G. Bruni e la quarta pubblicata dopo la morte dell'Autore. Il sempre più diffuso impiego del libro nelle Università, dove il corso è da un ventennio biennale come l'Autore aveva propugnato fin dalla VI Edizione, giustifica l'uso dei due caratteri di stampa per differenziare le parti non indispensabili nei corsi annuali per studenti di ingegneria e farmacia. Quarant'anni di vita, undici edizioni e cinque ristampe ne documentano il costante successo: la maggiore difficoltà resta sempre quella di realizzare l'aggiornamento senza cadere in un sensibile ampliamento. È questa la III Edizione curata dal Prof. G. R. Levi dopo il 1940 e il Prof. M. A. Rollier, ha continuato la sua collaborazione occupandosi specificatamente della Prima Parte e curando anche l'Indice alfabetico a fine del volume. Le principali aggiunte e varianti della Parte Generale riguardano i capitoli di idrolisi e della salificazione, quelli di elettrochimica e dei colloidi, dei radicali liberi, dell'azione fisiologica delle radiazioni, della risonanza magnetica nucleare ed elettronica, dei raggi degli atomi e degli ioni, della chimica degli atomi « caldi » e dell'isomeria nucleare. Aggiunte nella parte speciale sono state fatte principalmente agli idruri, alla berillosi, ai composti di boro, ai « cermets », ai nuovi processi di concentrazione ed estrazione dell'uranio, allo stronzio 90 e all'elemento 102. Da ricordare anche il diagramma diamante-grafite, i semiconduttori, i composti tipo ferrocene, la preparazione dell'acqua ossigenata passando per gli alchilantrachinoni, la superfluidità dell'elio e, al capitolo geochimica, un aggiornamento sui metodi usati per stabilire l'età della Terra e sulla composizione del cosmo. A tutti i singoli elementi è dato l'elenco con percentuale dei loro isotopi esistenti in natura: questa indicazione, che il Prof. Rollier desiderava da tempo, si è resa sempre più importante alla luce delle crescenti cognizioni sul diverso comportamento chimico dei nuclei isotopi di uno stesso elemento nelle reazioni nucleari. L'opera di G. Bruni, che definì questo libro il suo testamento scientifico, viene così conservata alla memoria dei giovani ricordando loro come Egli coadiuvò brillantemente a diffondere in Italia quell'indirizzo chimico-fisico moderno del quale Raffaello Nasini era stato l'iniziatore nel nostro paese già nella fine del secolo scorso. L'editore Gianni Tamburini continua a dedicare alle successive edizioni il costante interessamento che suo padre Cesare dimostrò fin dal lontano 1921; a Lui va dato anche il merito di conservare da un decennio inalterato il prezzo del libro, il che, considerato il limitato pubblico che ha il libro scientifico italiano, è particolarmente degno di elogio.

DRUDE, P. - **The theory of optics.** Translated from the German by G. R. MANN and R. A. MILLIKAN. A vol. in-8, of XXIV-566 pages, with 110 figures and tables. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 2,45.

Students, teachers, and researchers in physical optics, astrophysics, optometry, film optics, and related fields will welcome this unabridged reprinting of one of the finest fundamental texts in physical optics. This classical study continues to be unequalled for wide, through coverage and complete mathematical treatment of basic ideas. One of the first applications of Maxwell's electromagnetic theory as developed by Hertz to the problem of light, it offers a large amount of valuable material unavailable elsewhere in one volume. This treatise includes perhaps the fullest treatment of the application of thermodynamics to optics. Though one of the most powerful and significant approaches, no other text points out so fully the important practical and theoretical consequences which may be deduced simply and directly from elementary principles, by these means. Drude investigates this in such areas as temperature radiation and luminescence, Kirchoff's law of emission and absorption, the sine law in the formation of images of surface elements, the effect of change of temperature on the spectrum of a black body, and the distribution of energy in the spectrum of such a body. In addition, there are particularly valuable sections an absorbing media, crystal optics, and inteference.

CONTENTS. - I. Geometrical optics. *I: The fundamental laws. - II: Geometrical theory of optical images. - III: Physical conditions for image formation. - IV: Apertures and the effects depending upon them. - V: Optical instruments.* - II. Physical optics. Section I. General properties of light. *I: The velocity of light. - II: Interference of light. - III: Huygens' principle. - IV: Diffraction of light. - V: Polarization.* - Section II. Optical properties of bodies. *I: Theory of light. - II: Transparent isotropic media. - III: Optical properties of transparent crystals. - IV: Absorbing media. - V: Dispersion. - VI: Optically active substances. - VII: Magnetically active substances. - VIII: Bodies in motion.* - III. Radiation. *I: Energy of radiation. - II: Application of the second law of thermodynamics to pure temperature radiation. - III: Incandescent vapors and gases.* - **Index.**

DUNBAR, C. O. - **Historical Geology.** Second Edition. A vol. in-8, of XII-500 pages, with 406 figures. John Wiley & Sons, Inc., New York, 1960. Price, bound, Doll. U.S.A. 7,95.

Historical Geology illuminates the history of the Earth from its cosmic origin to the present, with a special regard for the progressive evolution of life. This edition has been substantially rewritten to include the new advances in geochronology, the cosmic history of the Earth, and the new discoveries in vertebrate paleontology and in human paleontology. It is presented in the form of a series of essays that will stimulate interest and imagination, factors that the author considers essential to understanding. The element of interest has also determined the amount of discussion given various eras, Precambrian history is confined to a single chapter, but the Cenozoic Era, and the history of the mammals and the coming of man, are treated in far greater detail. Principles of interpretation are given particular emphasis in order to convey *how* a geologist thinks; all generalizations made are supported by specific evidence. Over one-fourth of the illustrations are entirely new, the many excellent pictures and stratigraphic diagrams have been selected on the basis of their value as substitutes for experience in the field.

CONTENTS. - I. Prologue. *I: Records in stone. - II: The scale of geologic time. - III: The living record of the dead. - IV: Cosmic history of the Earth. - V: The constant change of living things. - VI: The Cryptozoic eon: precambrian history.* - II. The Paleozoic world. *VII: The Cambrian period. - VIII: The Ordovician period. - IX: The Silurian period. - X: The Devonian period. - XI: The Mississipian period. - XII: The Pennsylvanian period. - XIII: The Permian period: A crisis in Earth history.* - III. The Mesozoic world. *XIV: The Triassic period. - XV: The Jurassic period. - XVI: Cretaceous time and the end of an era.* - IV. The modern world unfolds. *XVII: Physical history of the Cenozoic era. - XVIII: Ice sculptures, the final scene. - XIX: Mammals inherit the Earth. - XX: The coming of Man.* - Epilogue. Appendix A. Index.

KRON, G. - **Tensors for circuits.** Second Edition. With an Introduction by A. HOFFMANN. A vol. in-8, of XXVIII-268 pages, with many figures. Dover Publications, Inc., New York, 1959. Price, unbound, Doll. U.S.A. 1,85.

The purpose of this volume is to develop a new method of analyzing engineering problems, through tensor analysis. This boldly original method has been the center of sharp discussion since first introduced; some scientists pronounce it improper usage and limited, while others have found it « the most significant advance in electrical engineering analysis since... Kennelly and Steinmetz » (P. Le Corbeiller). Chapters cover algebra of N-way matrices; compound n-matrices; transformation theory; different types of transformations; reactance calculation of armature windings; the laws of transformations; equations of constraint as transformations; unbalanced multiwinding transformers; method of symmetrical components; mercury-arc rectifier circuits; phase-shift transformers; index notation; differentiation and integration of tensors; Maxwell's field equations; generalized postulates of rotating machinery; primitive rotating machine; transformation tensor; performance calculations; transient stability of regulating devices; elimination of axes; revolving-field theory; polyphase machines; rotating, holonomic reference frames; speed control systems; derivation of the equations for general rotating axes; transforming the two primitive machines into each other; small oscillations; hunting of machines with slip rings; laws of transformation of Z; equation of motion; third generalization postulate.

LLIBOUTRY, L. - **Physique de base pour biologistes, médecins et géologues.** Préface de L. LEPRINCE-RINGUET. Un vol. in-8, de XVI-368 pages, avec 279 figures et tableaux. Masson & C.ie, Éditeurs, Paris, 1960. Prix, broché, FF 3.800.

M. Lliboutry écarte systématiquement les développements mathématiques trop abstraits ou les « bateaux » classiques n'intéressant que les ingénieurs, et en revanche met en lumière les bases, la richesse et la fécondité des grands concepts scientifiques. Le tout, graduellement et avec précision. Partant de notions aussi élémentaires et classiques que la composition de vecteurs ou la notion de potentiel, le lecteur se trouve progressivement amené à des notions aussi subtiles et pourtant aussi fondamentales pour le biologiste que la différence de potentiel de membrane. Tous les chapitres sont suivis d'exercices d'application, de difficulté variable, dont la solution est donnée en fin du volume. Ces exercices, tirés le plus souvent du domaine des Sciences naturelles, permettront à l'étudiant de vérifier ses connaissances et de se préparer à l'examen, à la fois en lui apprenant à utiliser les formules du cours, et en lui inculquant certains

ordres de grandeur. Un index analytique à la fin de l'ouvrage en rend la consultation aisée. Les biologistes, les médecins, les chimistes qui désirent revoir et mettre à jour leurs connaissances de physique apprécieront la clarté de ce livre.

SOMMAIRE. - *I: Compléments de mécanique.* - *II: Compléments d'électricité.* - *III: Physique moléculaire et thermodynamique.* - *IV: Ondes et rayonnements.* - *V: Physique nucléaire.* - Carte des isotopes. Solution des exercices. Index alphabétique.

MARCH, A. - **Die physikalische Erkenntnis und ihre Grenzen.** 2., überarbeitete und ergänzte Auflage von Prof. Dr. F. CAP. Ein Band in-8, von VIII-122 Seiten. Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1960. Preis, geb., D.M. 10,80.

Die Entwicklung der Physik seit der Jahrhundertwende hat gezeigt, dass die wesentlichen physikalischen Zusammenhänge mit den klassischen Denkweisen nicht mehr widerspruchslos erfasst werden können. Zwar hat sich in Bezug auf die stoffliche Gliederung bereits eine Wandlung vollzogen, doch hält man vielfach noch an überholten Begriffen fest, wenn es darum geht, nun auch erkenntnistheoretisch die nötigen Folgerungen zu ziehen. Anhand der Frage nach der Anschaulichkeit der Vorgänge, welche den beobachtbaren physikalischen Erscheinungen zugrunde liegen, wird überzeugend dargelegt, wie notwendig eine solche Revision der physikalischen Denkweisen ist. Es folgen wesentliche Gedanken über die Natur der physikalischen Gesetze und die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitsrechnung für die Physik. Die behandelten Beispiele sind zum Teil der Atomistik und der Quantenmechanik entnommen. Damit sind die Grundlagen für das Verständnis der entsprechenden Abschnitte des Hauptteiles gegeben. Das Atom und das Elektron werden ausführlich behandelt. Es wird dabei jene Deutung der Quantenmechanik zugrunde gelegt, die heute als die sicherste anzusehen ist. Die jetzt vorliegende 2. Auflage wurde von Prof. Dr. Ferdinand Cap überarbeitet und erweitert. In den neuaufgenommenen Kapiteln gibt er Einblick in die von Prof. Heisenberg aufgestellte Weltformel und versucht die Frage zu deuten « Kann die Natur links und rechts unterscheiden? ». Dem Leser wird somit ein klares Bild der gegenwärtigen Situation in der Physik gegeben.

SÀNDORFY, C. - **Les spectres électroniques en Chimie théorique.** Préface de L. DE BROGLIE. Un vol. in-8, de 230 pages, avec 121 figures et tableaux. Éditions de la Revue d'Optique Théorique et Instrumentale, Paris, 1959. Prix, broché, FF 2000.

« Dans le présent volume, M. Sàndorfy expose les renseignements que l'étude des spectres visibles et ultraviolets nous apporte sur les interactions de la lumière avec les électrons « chimiques », c'est-à-dire avec les électrons qui occupent la périphérie des atomes et assurent la liaison des atomes dans les molécules. Je ne tenterai pas d'analyser ici cet important ouvrage qui comprend un résumé des idées et des méthodes de la Chimie quantique suivi d'un minutieux examen de l'application de ces méthodes à la prévision des spectres électroniques. M. Sàndorfy s'y montre une fois de plus comme l'un des plus éminents spécialistes des problèmes situés à la frontière de la Chimie quantique et de la Spectroscopie » (de la Préface de Louis De Broglie).

SOMMAIRE. - I. Généralités. - II. L'évolution des spectres. *I: Par la méthode de la mésomérie.* - *II: Par la méthode des orbitales moléculaires* (LCAO). - *III: Par les orbitales moléculaires antisymétrisées.* - *IV: Par la methode de l'électron libre.* - III. Spectres et propriétés chimiques. - Références.

SWAINGER, K. - **Analysis of deformation.** Vol. IV: **Waves and vibrations.** A vol. in-8, of XXVIII-370 pages, with many figures and tables. Chapman and Hall, Ltd., London, 1959. Price, bound, sh. 75.

« All substances deform under applied loads. This phenomenon is the aspect of natural science considered in the present work after imposing certain idealising restrictions to bring such a wide subject within the scope of one set of mathematically linear equations ». This introduced the formulation of the theory in Volume One of this treatise and indicates the general attitude adopted there. In Volume Four the theory is applied and the available experimental evidence is examined for the propagation of stress through, and on the surface of, substances possessing various physical properties like elasticity, plasticity, fluidity and combinations of these effects. The effect of rate of load application and reduction on the speed of wave propagation is studied. The classical analyses are given and examined critically. In particular, the classical speed of the equivoluminal wave through an elastic solid is questioned. A mode of surface wave is found in which a plane surface, for example, remains plane. As a side-issue from the source of earthquake waves, there is presented a unified mechanistic theory of

the cause of earthquake waves, volcanoes and the crustal features of the Earth, the way the Moon's craters were formed, why the recent observation could be vulcanistic activity on the Moon and, further, that the cause of sunspots is essentially volcanic disturbance in the outer layers of a solid Sun below a burning surface. (Recent photographs from a rocket confirm that there is a solid surface below the burning atmosphere). A simple formula is given to relate the density of solids with the ambient pressure from fairly small values to those great pressures operating in the Earth's interior. Knowledge of such density changes is important when inferring the physical properties of the Earth's interior from the observation of transit times of earthquake waves.

VASSY, É. - **Physique de l'atmosphère.** Tome II: **Phénomènes de réfraction.** Un vol. in-8, de IV-228 pages, avec 160 figures et tableaux. Gauthier-Villars, Éditeur, Paris, 1959. Prix, broché, FF 3200.

Nous avons vu avec l'auteur dans le Tome I (Introduction: *Structure de l'atmosphère*) que l'atmosphère terrestre était un milieu dont les propriétés sont variables dans l'espace et dans le temps, si bien que les phénomènes de réfraction vont y prendre un foule d'aspects, parfois très différents.

SOMMAIRE. - I. Réfraction des ondes lumineuses dans l'atmosphère terrestre. *I: Réfraction astronomique. - II: Réfraction terrestre. - III: Scintillation.* - II. Phénomènes optiques remarquables. *I: Réfraction et réflexion à travers les gouttes d'eau: arcs-en-ciel. - II: Réfraction à travers les cristaux de glace: halos. - III: Réflexion sur les cristaux de glace.* - III. Réfraction des ondes radioélectriques dans la troposphère. *I: Propagation normale. - II: Intervention de la réfraction; fondements théoriques. - III: Données expérimentales. - IV: Variation verticale de l'indice de réfraction dans la basse atmosphère. - V: Corrélations observées entre l'indice de réfraction et la propagation. - VI: Applications aux problèmes de propagation. - VII: Scintillation radioélectrique.* - IV. Réfraction des ondes radioélectriques dans l'ionosphère. *I: Propagation dans un milieu ionisé transparent et homogène. - II: Propagation dans un milieu non uniformément ionisé. - III: Intervention des chocs avec les atomes et molécules. - IV: Intervention du champ magnétique terrestre. - V: Application des phénomènes de réfraction ionosphériques.* - V. Réfraction des ondes sonores. *I: Examen théorique. - II: Étude expérimentale du phénomène.* - Conclusion.

IV

Scienze biologiche e psicologiche - Sciences biologiques et psycologiques Biological and psychological Sciences - Biologische und psychologische Wissenschaften Ciencias biológicas y psicológicas

***. - **Biophysical science. A study program.** Planned and edited by J. L. ONCLEY, Editor-in-Chief, and F. O. SCHMITT, R. C. WILLIAMS, M. D. ROSENBERG and R. H. BOLT, for the *Biophysics and Biophysical Chemistry Study Section of the National Institutes of Health, Public Health Service, United States Department of Health, Education, and Welfare.* A vol. in-8, of VIII-610 pages, with 533 figures and XXII tables. Published in the « Reviews of Modern Physics », January and April, 1959 and by John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 6,50.

Based on the Study Program in Biophysical Science held in Boulder, Colorado July 20 - August 16, 1958, this book is a carefully integrated series of papers, constituting compact summaries of certain key problems and critical evaluations of recent advances in the field. The papers span the range from atoms, light quanta, and ionic solutions, through biological macromolecules, tissues, and ultrastructures, to sensory mechanisms and signal processing by high neural centers. The contributors, senior researchers and younger gifted scientists, offer detailed discussions of some of the exciting new discoveries made by physical and chemical approaches to biology. They point out some of the major problems and outstanding areas of ignorance, and demonstrate with concrete scientific facts and theories how the results from many specialty fields have combined to elucidate the physics and chemistry of life processes. Emphasis throughout the book is on the over-all unity of biophysical science, the interrelations of its many aspects, and the essential role of biological specificity, organization, and mutual interaction at all levels of biological organization.

CONTENTS. - *I: Molecular biology and the physical basis of life processes. - II: Cellular dynamics. - III: Cellular responses. - IV: Chemical characterization of proteins, carbohydrates, and lipids. - V: Molecular configuration of synthetic and biological polymers. - VI: Physicochemical characterization of macromolecules. - VII: Polyelectrolytes. - VIII: Proteins and their interactions. - IX: Three-dimensional structure of globular proteins. - X: The hydrogen bond. - XI: Forces between macromolecules. - XII: Configurations of biologically important macromolecules in solution. - XIII: Application of infrared spectroscopy to biological problems. - XIV: Concentrated macromolecular solutions. - XV: Rheology of macromolecular systems. - XVI: Respiratory-energy transformation. - XVII: Energy reception and transfer in photosynthesis. - XVIII: Free radicals in photosynthetic systems. - XIX: Relation between exciton bands and conduction bands in molecular lamellar systems. - XX: General patterns of biochemical synthesis. - XXI: Mechanisms of enzyme action. - XXII: Protein structure and enzyme action. - XXIII: Molecular structure of the nucleic acids. - XXIV: Biosynthesis of nucleic acids. - XXV: Approaches to the biosynthesis of proteins. - XXVI: Coding and information theory. - XXVII: Genetics and the role of nucleic acids. - XXVIII: Replication of nucleic acids. - XXIX: Genetic fine-structure analysis. - XXX: Coding aspects of protein synthesis. - XXXI: Induced enzyme synthesis. - XXXII: General features of radiobiological actions. - XXXIII: Radiation inactivation of enzymes, nucleic acids, and phage particles. - XXXIV: Some aspects of cellular radiobiology. - XXXV: Effects of radiations on populations of cells and multicellular organisms. - XXXVI: Fine structure of cell nucleus, chromosomes, nucleoli, and membrane. - XXXVII: Fine structure of cytoplasm: the organization of membranous layers. - XXXVIII: Fine structure of biological lamellar systems. - XXXIX: Fine structure of lamellar systems as illustrated by chloroplasts. - XL: Membrane transport. - XLI: Interaction properties of elongate protein macromolecules with particular reference to collagen (tropocollagen). - XLII: Molecular biology of mineralized tissues with particular reference to bone. - XLIII: Structure of muscle cells. - XLIV: Motility of cilia and the mechanism of mitosis. - XLV: Fibrous proteins of muscle. - XLVI: Mechanisms of muscle contraction. - XLVII: Quantitative studies on mammalian cells* in vitro. - *XLVIII: Interactions between cells. - IL: Molecular organization of the nerve fiber. - L: Nature of the nerve impulse. - LI: Recovery processes and metabolism of nerve. - LII: Sensory performance of organisms. - LIII: Biological transducers and coding. - LIV: Initiation of nerve impulses in receptor and central neurons. - LV: Receptor mechanisms and the integration of sensory information in the eye. - LVI: Mechanisms of synaptic transmission. - LVII: Some quantifiable aspects of the electrical activity of the nervous system (with emphasis upon responses to sensory stimuli). - LVIII: Imitation of pattern recognition and trial-and-error learning in a conditional probability computer. - LIX: Chemical specificity in biological systems. - LX: Blood coagulation, a study in homeostasis. - LXI: Hormone regulation.* - Author index. Subject index.

***. - **Gray's Anatomy. Descriptive and applied.** Thirty-Second Edition. Edited by T. B. JOHNSTON, D. V. DAVIES and F. DAVIES. A vol. in-8, of XXIV-1604 pages, with 1329 illustrations of which 657 in colour and L X-ray plates. Longmans, Green & Co., London, 1958. Price, bound, sh. 126.

This is the centenary of the publication of *Gray's Anatomy*. The publishers believe that this work has attained a unique distinction in that no modern medical book has been in print in up-to-date editions over so long a period. It is, moreover, particularly appropriate that, by a happy coincidence, the photographs which illustrate the value of electron micrographs in Histology and Embryology were given to one of the present Editors by a relation of Henry Gray himself. This centenary Edition has been meticulously revised throughout and much new material has been added. The most important rewriting or revision has been done in the following sections: Histology, Embryology, Joints and Muscles (particularly with regard to the movement of the joints and the actions of the muscles); the Vascular section has been expanded to include recent clinical work on the heart and lungs; much new matter is included in Neurology, and the section dealing with the nerve endings has been substantially rewritten; the Automatic Nervous System and the Organs of the Senses have been extensively overhauled, while under Splanchnology the section on the structure of the rectum and anal canal has been expanded on account of its clinical importance. The illustrations maintain their high level. In the previous Edition (1954) more than 300 worn blocks were replaced by new ones, and 100 figures, many coloured, were added. For this Edition a further 100 blocks have been made, either to replace old ones or as new illustrations. In the last thirty years, under the present Editorship, the emphasis given to Living Anatomy has steadily increased and the purely morphological aspects of the subject have been as steadily diminished. Further, the introduction of a representative series of X-ray

photographs has, it is hoped, retained the emphasis which Gray originally laid on the necessity for a *Textbook of Human Anatomy* to provide the medical student with the kind of information he most needed. The sections dealing with Embryology and the Central Nervous System have been considerably expanded by the inclusion of much new matter. The figures and plates now total 1329 and the text alone now comprises 1546 pages. Originally *Gray's Anatomy* was written in the terminology current at the time of its publication, but when the Basle Nomina Anatomica, which was the first essay at an official terminology, was first published in 1895, Professor Howden soon adopted it. Forty years later British Anatomists were no longer satisfied with the B.N.A. and they had issued a revised version known as the B. R. (Birmingham Revision) which in its turn has given way to the N.A.P. (Nomina Anatomica, Paris). These changes can be correlated with the enormous advances made in anatomical knowledge, favoured by the subsidies forthcoming for research work made in many countries, and the establishment of a standing Anatomical Nomenclature Committee by the International Congress of Anatomists at their meeting in Paris in 1955 should make it a much simpler process to effect such changes as may in future prove necessary.

***. - **Natural selection in human populations.** Edited by D. F. ROBERTS and G. A. HARRISON. A vol. in-8 (*Symposia of the Society for the study of human biology*, Vol. II), of VIII-76 pages, with VI tables and I plate. Pergamon Press, London, 1959. Price, bound, sh. 20.

Natural selection in human populations, sponsored by the Wenner-Gren Foundation for Anthropological Research, contains the authoritative papers read at the 1958 Symposium of the Society for the Study of Human Biology. The approach of these papers is predominantly genetic; their intention is to stimulate rather than to report. The level of presentation is aimed at professional biologists in general, though the specialist in human genetics will find much of interest since the topics included are those to which relatively little attention has been given in recent writings. Recent advances in many aspects of the subject are covered, especially in the application of mathematical models to complex genetic systems, biological fitness, balanced polymorphism and the importance of the co-adapted gene complex.

CONTENTS. - *I: Natural selection in Man: some basic problems* (by L. S. PENROSE). - *II: Mathematical models for selection* (by A. R. G. OWEN). - *III: The relative fitness of human mutant genes* (by C. A. CLARKE). - *IV: Natural selection and some polymorphic characters in Man* (by P. M. SHEPPARD). - *V: On selection of gene systems in natural populations* (by T. DOBZHANSKY). - *VI: Rate of change in primate evolution* (by E. H. ASHTON).

BERSIN, TH. - **Biochemie der Hormone.** Ein Band in-8, von VIII-342 Seiten, mit 16 Abbildungen. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1959. Preis, geb., D.M. 27.

INHALT. - I. Allgemeine Eigenschaften der Hormone der Tierwelt und des Menschen. *I: Das Stoffliche. - II: Das Präparative. - III: Das Biologische. - IV: Die praktische Verwendung.* - II. Die Hormone als Einzelindividuen. *I: Die glandulären Peptid- und Proteo-Hormone. - II: Die Steroidhormone. - III: Hormonoide.* - III. Die allgemeine Bedeutung der Hormone. *I: Wachstum und Differenzierung. - II: Ernährung und Hormone. - III: Das Zusammenwirken der Hormone und die gegenseitige Beeinflussung. - IV: Nervenstoffwechsel und Hormone. - V: Alterungserscheinungen und Hormone.* - Tabelle der Abkürzungen. Namenverzeichnis. Sachverzeichnis.

GESSNER, F. - **Hydrobotanik. Die Physiologischen Grundlagen der Pflanzenverbreitung im Wasser.** Band II: **Stoffhaushalt.** Ein Band in-8, von XIV-702 Seiten, mit 349 Abbildungen im Text und VIII Farbtafeln. Veb Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1959. Preis, geb., D.M. 62.

« Mit der Herausgabe des in 3 Bänden angelegten Werkes *Hydrobotanik* hat sich F. Gessner ein grosses Verdienst erworben. Obwohl die weiten Räume des Meeres und der Binnenseen eine $2^1/_2$ mal grössere Fläche bedecken als das Land und die Pflanzenwelt des Meeres und des Süsswassers heute schon sowohl systematisch wie physiologisch und ökologisch sehr gut durchforscht ist, so ist dieser grosse Teil des Pflanzenreichs in allen zusammenfassenden pflanzengeographischen und ökologischen Werken zugunsten der Landpflanzen, der Geobotanik, recht stiefmütterlich behandelt. Mit der Wahl des Namens *Hydrobotanik* will Gessner] schon andeuten, dass damit den Wasserpflanzen erstmals eine den Landpflanzen gleichberechtigte Behandlung und

Darstellung zukommen soll. Das Werk darf Schimper-Fabers *Pflanzengeographie aus physiologischer Grundlage* als Gegenstück für den Lebensraum Wasser zur Seite gestellt werden. Der 1. Band ist dem Energiehaushalt, der 2. dem Stoffhaushalt und der 3. der Biozönotik gewidmet. Von diesen 3 Bänden ist nunmehr der erste in einer ganz vorzüglichen Ausstattung erschienen ».

HADAMARD, J. - **Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine mathématique.** Traduit de l'anglais par J. HADAMARD. Première Édition française revue et augmentée par l'Auteur. Un vol. in-8, de 136 pages. Librairie Scientifique Albert Blanchard, Paris, 1959. Prix, broché, FF 800.

SOMMAIRE. - *I: Vues générales et enquêtes. - II: Discussions sur l'inconscient. - III: L'inconscient et la découverte. - IV: Stade préparatoire. Logique et hasard. - V: Le travail conscient ultérieur. - VI: La découverte en tant que synthèse. L'aide des signes. - VII: Les différents genres d'esprits mathématiques. - VIII: Cas paradoxaux d'intuition. - IX: Direction donnée à la recherche.* - Remarques finales. - Annexe I: *Questionnaire de l'Enseignement mathématique.* - Annexe II: *Autre cas d'incompréhension fondamentale.*

HATCH, M. H. - **The Beetles of the Pacific Northwest.** Part I: **Introduction and Adephaga.** A vol. in-8, of VIII-340 pages, with XXXVII plates. University of Washington Press, Seattle, 1953. Price, unbound, Doll. U.S.A. 5,00.

The treatise of which the present pages constitute Part I proposes to provide a descriptive analysis for the separation and naming of the species and varieties of the Beetles or Coleoptera that are known to inhabit British Columbia, Washington, Idaho, and Oregon. The present treatise attempts, by a series of dichotomous keys and brief descriptions, to make possible the recognition of the species of Northwestern Coleoptera. In the keys the two members of each dichotomy are given the same number, the second member of the dichotomy being « primed ». The further dichotomies to be considered under either limb of the first dichotomy follow directly under the respective limb and so on until the grouping sought for is reached. The aim is to present in brief but adequate form and as precisely as possible the differential characteristics of the suborders, series, families, subfamilies, tribes, subtribes, genera, subgenera, species, subspecies, and varieties into which the beetles of the Pacific Northwest have been classified. At the level of the species, moreover, the plan is to combine with the citation of differential characters a brief indication of the size, color, and outstanding sculptural features. In general, characters cited in keys to families and genera or in the more general portions of the keys to species are not repeated under the lower categories. The world « length » is omitted before the citation of length at the end of the specific descriptions. Following the length is given the Northwestern distribution, the habitat where definable, and sometimes synonymy. We have already received and annonced the Second Part in « Scientia » n. 12 of 1958, Books received, pag. 145-146.

JACQUOT, R., LE BARS, H. et SIMONNET, H. - **Données générales sur la nutrition et l'alimentation.** Volume II. Tome I. de l'ouvrage: **Nutrition animale. Biologie, physiologie et alimentation rationnelle.** Préface du Prof. E. F. TERROINE. Un vol. in-8 (de la *Nouvelle Encyclopédie Agricole*), de X-492 pages, avec 66 figures et LXXXVII tableaux. J. B. BAILLIÈRE & Fils, Éditeurs, Paris, 1960. Prix, broché, FF 5.000.

C'est le Tome I du Volume IIème, du grand ouvrage *Nutrition animale* en dix volumes. Voici le plan général de l'ouvrage: Vol. I: *Données générales sur la nutrition et l'alimentation.* 1° *Les principes alimentaires.* 2° *Digestion, digestibilité.* - Vol. II: *Données générales sur la nutrition et l'alimentation.* 3° *Métabolismes et transits* (deux tomes). - Vol. III: *Données générales sur la nutrition et l'alimentation.* 4° *Les besoins nutritifs et leur couverture.* - Vols. IV et V: *Des nutriments aux aliments. Composition, valeur nutritive et qualités hygiéniques des aliments.* - Vol. VI: *Nutrition et reproduction.* 1° *Mammifères.* 2° *Oiseaux.* - Vol. VII: *Nutrition et lactation.* 1° *Vache latière.* 2° *Autres espèces.* - Vol. VIII: *Nutrition et croissance.* 1° *Animaux de boucherie.* 2° *Oiseaux.* - Vol. IX: *Nutrition et productions diverses.* 1° *Laine.* 2° *Animaux à fourrure.* 3° *Pisciculture.* - Vol. X: *Alimentation, environnement, état de santé.* - Les progrès considérables réalisés dans l'alimentation animale, homme comme animaux domestiques, au cours des dernières décennies sont la conséquence de la substitution de plus en plus marquée des méthodes rationnelles et scientifiquement fondées aux anciens procédés purement empiriques. Le mérite en revient sans conteste aux études théoriques portant sur les aspects les plus variés des sciences de la Nutrition et, avant tout, physiologiques

et biochimiques. La connaissance détaillée des mécanismes intimes de l'évolution des substances qui pénètrent dans l'organisme, celle des pouvoirs synthétiques de celui-ci et de leur limite sont, en effet, à la base des progrès essentiels. Elles permettent de comprendre non seulement pourquoi telle ou telle catégorie de substances doit être présente dans le régime alimentaire, mais aussi, ce qui est également précieux, quel équilibre quantitatif doit exister entre les divers constituants de ce régime; pourquoi, dans bien des cas, on ne peut toucher à l'un de ceux-ci sans modifier la teneur d'un ou de plusieurs autres. Nous donnons ici le sommaire abrégé du Tome I du Volume II récemment reçu.

SOMMAIRE. - **Troisième Partie:** Devenir des nutriments dans l'organisme: Métabolismes et transits. I. Données générales sur les métabolismes. *I: Méthodes d'études des métabolismes. - II: Les facteurs du métabolisme.* - II. Métabolisme des nutriments glucidiques. *I: Formes et états des glucides de l'organisme. - II: Glycogenèse. - III: Glycogénolyse. - IV: Transformations anaboliques. - V: Transformations cataboliques. - VI: Régulation du métabolisme glucidique. - VII: Rôle et signification nutritionnelle des glucides. - VIII: Troubles du métabolisme glucidique.* - III. Métabolisme des nutriments lipidiques. *I: Formes et état des l'ipides de l'organisme. - II: Origine des graisses de la carcasse. - III: Lipogenèse et lipolyse. - IV: Régulation du métabolisme lipidique. - V: Rôle et signification nutritionnelle des lipides. - VI: Vue d'ensemble sur le métabolisme lipidique. - VII: Troubles du métabolisme lipidique.* - IV. Métabolisme des nutriments protidiques. *I: Formes et états des protides de l'organisme. - II: Fixité et labilité des protéines corporelles. - III: Protéinogenèse et protéolyse. - IV: Mécanisme de la synthèse des acides aminés. - V: Mécanisme de la synthèse des holoprotéines. - VI: Mécanisme de la synthèse des hétéroprotéines. - VII: Origine des protides de l'organisme. - VIII: Transformations cataboliques. - IX: Les bases biochimiques de l'équilibre azoté. - X: Régulation du métabolisme protidique. - XI: Rôle et signification nutritionnelle des protides. - XII: Vue d'ensemble sur le métabolisme protidique.* - V. Transit de l'eau et des matières minérales. *I: Introduction. - II: L'eau et les électrolytes. Les liquides de l'organisme.*

SERRA, C. e COVELLO, L. - **Elettromiografia clinica.** Presentazione del Prof. V. M. BUSCAINO. Un vol. in-8, di 508 pagine, con 152 figure e alcune tabelle. Acta Neurologica, Napoli, 1959. Prezzo, rilegato, L. 6.000.

In questo ultimo decennio un incremento veramente notevole nella tecnica e nell'interpretazione dell'elettromiogramma ne ha esteso le applicazioni anche in campi extraneurologici. Una vastissima letteratura clinica e sperimentale sull'argomento, numerosi congressi internazionali e nazionali e la costituzione di società nazionali per questa specifica branca della neurofisiologia (Giappone; U.S.A.) ne hanno sanzionato l'ascesa. Son sorti inoltre alcuni organi di stampa specializzati (La sez. « Muscular Dystrophy » di « Excerpta Medica »; la « News Letter » dell'American Society for Electromyography, etc.). Questo volume del Prof. Serra, si propone di colmare la carenza di trattati della materia nella letteratura italiana ed anche in quella straniera (i pochi lavori monografici sinora usciti riguardano solo le applicazioni neurologiche), dando al lettore un panorama completo delle possibilità di indagine che l'EMG offre alle varie branche dello scibile medico. Dopo una esauriente ed aggiornata rassegna dei presupposti dottrinari (I Parte) e delle tecniche di indagine (II Parte) gli AA. espongono negli otto capitoli della III Parte, riccamente illustrati con materiale della loro varia esperienza in materia, lo stato attuale delle ricerche e delle applicazioni in campo neurologico, neurochirurgico, ortopedico, internistico, oculistico, dermatologico, ostetrico, in medicina sportiva ed in kinesioterapia ed, in fine, in campo otorinolaringoiatrico. Un breve capitolo finale, a mo' di bilancio consuntivo, propone per le singole branche i probabili prossimi temi di studio, dopo l'analisi del materiale finora acquisito. Ricchissima bibliografia (oltre 1100 voci) e minuziosi indici analitico ed alfabetico completano l'opera.

SOMMARIO. - I. Richiami di neurofisiologia. *I: Moderne cognizioni di fisiologia della cellula nervosa. - II: Struttura e funzione del muscolo. - III: Le sinapsi neuromuscolari.* - II. Nozioni generali di elettromiografia. *IV: Tecniche elettromiografiche. - V: Interpretazione dell'EMG. - VI: Fattori che influenzano l'elettrogenesi muscolare.* - III. Applicazioni cliniche. *VII: Richiami clinici e biologici sulle miopatie. - VIII: L'EMG in campo neuropsichiatrico. - IX: Impiego dell'EMG in neurochirurgia. - X: Utilizzazione dell'EMG in ortopedia. - XI: L'EMG in medicina interna. - XII: L'EMG in oculistica. - XIII: L'EMG in dermatologia. - XIV: Medicina sportiva e kinesiologia. - XV: L'EMG in ostetricia. - XVI: L'EMG in otorinolaringologia.* - Bibliografia dei singoli capitoli. Addenda bibliografica. Indice alfabetico degli Autori. Indice analitico.

SMITH, E. L. - **Vitamin B_{12}.** A vol. in-16, of XII-196 pages, with figures and tables. Methuen & Co. Ltd., London, 1960. Price, bound, sh. 15.

This is the only book on vitamin B_{12} to be published, apart from symposia reports. The author is a distinguished industrial biochemist who has been working in this field for twenty years and who succeded in isolating and crystallising vitamin B_{12} in 1948 independently of an American team. The book makes a brief but balanced survey of the whole field, and provides references to all important reviews and papers up to mid-1958.

CONTENTS. - *I: Convergent researches. - II: Origin and distribution of Vitamin B_{12}. - III: Isolation of Vitamin B_{12}. - IV: Chemistry. - V: Biogenesis: isotopic labelling. - VI: Nomenclature. - VII: Vitamin B_{12} derivatives. - VIII: Analogues. - IX: Antimetabolites related to Vitamin B_{12}. - X: Assay of Vitamin B_{12} and analogues. - XI: Vitamin B_{12} binding factors. - XII: Absorption, excretion and distribution in the body. - XIII: Diagnosis and treatment of megaloblastic anaemia. - XIV: Vitamin B_{12} in animal and human nutrition. - XV: Mechanisms of action.*

V

Scienze sociologiche e economiche - Sciences sociologiques et économiques Sociological and economical Sciences - Sozial- und wirtschaftlich Wissenschaften Ciencias sociológicas y económicas

***. - **Probability and statistics.** Edited by U. GRENANDER. A vol. in-8, of 434 pages. John Wiley & Sons, New York, 1959. Price, bound, Doll. U.S.A. 12,50.

CONTENTS. - *I:* T. W. ANDERSON, *Some scaling models and estimation procedures in the latent class model. - II:* M. S. BARTLETT, *The impact of stochastic process theory on statistics. - III:* J. L. DOOB, *A Markov chain theorem. - IV:* G. ELFVING, *Design of linear experiments. - V:* W. FELLER, *On combinatorial methods in fluctuation theory. - VI:* E. FIX, J. L. HODGES and E. L. LEHMANN, *The restricted chi-square test. - VII:* U. GRENANDER, *Some non-linear problems in probability theory. - VIII:* M. KAC, *Some remarks on stable processes with independent increments. - IX:* D. G. KENDALL, *Unitary dilations of Markov transition operators, and the corresponding integral representations for transition-probability matrices. - X:* P. LÉVY, *Construction du processus de W. Feller et H. P. McKean en partant du mouvement Brownien. - XI:* P. MASANI, *Cramér's theorem on monotone matrix-valued functions and the Wold decomposition. - XII:* P. MASANI and N. WIENER, *Non-linear prediction. - XIII:* J. NEYMAN, *Optimal asymptotic tests of composite statistical hypotheses. - XIV:* H. ROBBINS, *Sequential estimation of the mean of a normal population. - XV:* M. ROSENBLATT, *Statistical analysis of stochastic processes with stationary residuals. - XVI:* C. O. SEGERDAHL, *A survey of results in the collective theory of risk. - XVII:* J. W. TUKEY, *An introduction to the measurement of spectra. - XVIII:* S. S. WILKS, *Non-parametric statistical inference. - XIX:* H. WOLD, *Ends and means in econometric model building.*

ANDERSSON, E. - **Messianic popular movements in the Lower Congo.** A vol. in-4 (of the *Studia Ethnographica Upsaliensia*, Vol. XIV), of XIV-286 pages, with 15 figures and IV coloured-plates. Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, 1958. Price, unbound, Couronnes Sued. 75,00.

The present work is the slow fruit of many years. Ever since his first arrival in the Congo in the year 1929 the author has been unable to avoid coming into contact with the popular movements in which Simon Kimbangu's abruptly terminated life's work has found its sequel. It was, however, during his last period in the field (1945-49) that the author deliberately set about collecting all the available material. His aim was above all to get, through the study of these movements, an adequate point of departure for an evaluation of the revival, in many respects related with the « prophet movements », which in the years 1947-1949 swept over the mission field in French Equatorial Africa.

CONTENTS. - *I: Cultural and religious background. - II: Incipience of the prophet movement in the earlier missions. - III: Simon Kimbangu and Ngunzism. - IV: Ngunzism during the years* 1921-1924. *- V: The resurgence of Ngunzism in the* 1930's. *- VI: The rise of new popular movements in the Lower Congo. - VII: The Ngunza-Khaki mo-*

vement and its leaders. - VIII: Nzambi ya Khaki, distribution, organization, cult. - IX: The doctrine of Nzambi ya Khaki. - X: The Munkukusa or Munkunguna movement 1951-1953. - *XI: The messianic movements as an ethnographic and sociological problem. - XII: Foreign influences on the messianic movements. - XIII: Concluding remarks.* - Appendix.

BARNETT, H. G. - **Indian Shakers. A messianic cult of the Pacific Northwest.** A vol. in-8, of 378 pages, with VIII plates. Southern Illinois University Press, Carbondale, 1957. Price, bound, Doll. U.S.A. 5,75.

One of the many messianic cults that have emerged among an oppressed people under the leadership of a prophet is the Indian Shakers of the Pacific Northwest. Its founder, John Slocum, was an Indian who lived near Olympia, Washington. According to his followers, he died, probably in 1881, went to heaven, and then returned to life with a message of peace and salvation for the Indian people. John Slocum's interpretation of his revelation was a mixture of Christianity and native religion. Later on, his wife, Mary, suffered a hysterical seizure which caused her to tremble violently. This « shaking » was supposed to have divine healing power, and it became a central feature of the religion. A few missionaries and reservation superintendents tried to suppress the movement, but these attempts only made martyrs of its leaders and caused it to spread to other Indian communities. At the present time, the Indian Shakers are represented by established churches over most of the Pacific Northwest. From its beginnings with John and Mary Slocum, this exclusively Indian cult gained converts as more and more witnesses to « shaking » testified to their belief, and the messianic cult spread throughout Washington, Oregon, California, and British Columbia. In addition to curing Indians' physical and mental ills, other uses were found for «shaking » which gave impetus to the growth of the cult. This thorough anthropological study is the result of five years' research among Indian tribes of the Pacific Northwest. During this time the author, a distinguished anthropologist, discussed individual Shaker attitudes inside the cult with such leaders as Jimmy Jack, the Shaker missionary who reordered his sinful life after his conversion and brought religion to the Yurok Indians around Klamath, California; Peter Heck, for thirty years the disputed bishop of the church; and Annie James, a young sister of Mary Slocum, who gave the author her vivid recollections of the origin and early days of the Shakers. He also found and examined documents of the religion which had been preserved by Shaker families for generations, and he investigated all the printed material that could be fuond about the cult. In addition, he attended services in active Shaker churches and has described these services with sympathetic understanding. From these sources he has traced the development of the cult, its ceremonies, ritual elements, faith, and doctrine.

CONTENTS. - *I: In the beginning. - II: Adding converts. - III: The opposition. - IV: Internal troubles. - V: Doctrine. - VI: Faith. - VII: Ritual elements. - VIII: Ceremonies. - IX: John Slocum's religion. - X: Later accretions. - XI: Turmoil and prophecy.* - Notes. Bibliography. Index.

FANFANI, A. - **Storia del lavoro in Italia dalla fine del secolo XV agli inizi del XVIII.** Seconda Edizione accresciuta ed illustrata. Un vol. in-8 (della collana *Storia del lavoro in Italia*, Vol. III), di XII-424 pagine, con XX tavole fuori testo. Dott. A. Giuffrè, Editore, Milano, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 3.000.

Questo volume della *Storia del lavoro in Italia*, iniziata nel 1939 per impulso e sotto la direzione di Riccardo Del Giudice, ebbe il compito di ricostruire ed illustrare la vita dei lavoratori italiani dalla fine del secolo XV ai primi anni del XVIII, vale a dire, considerando le grandi epoche comprese in quel periodo e tralasciando gli anni iniziali e terminali, sempre necessariamente indecisi in lavori di questo genere, nel Cinquecento e nel Seicento. L'autore, utilizzate le opere a stampa coeve al periodo studiato e quelle a noi contemporanee, fatte indagini di assaggio in alcuni archivi, utilizzate le indagini di alcuni discepoli e fatto tesoro di altre indicazioni, cercò di impostare una serie di questioni atte a dare un'idea dei principali problemi e dei più importanti aspetti dell'attività lavorativa degli italiani tra la fine del secolo XV e gli inizi del XVIII. Non ambì questo volume a narrazione compiuta della storia del lavoro italiano nel periodo considerato. L'autore pensò che il presente volume potesse essere una pietra fondamentale, gettata con l'intento di servire d'appoggio per le successive. Dal 1945, terminata la parentesi del periodo bellico, anche queste pagine riuscirono ad inserirsi nel filone della cultura storica. Recensite e citate, in Italia e all'estero, insieme a quelle pubblicate dal Dal Pane per il periodo immediatamente successivo, fecero

acuire il desiderio che l'intera collana *Storia del lavoro* venisse compiuta. E per il periodo più ristretto, in esse trattato, suscitarono nuove particolari ricerche, perfezionatrici ed integratrici. Questa Seconda Edizione è dovuta alla revisione consentita da nuove ricerche da altri compiute e i cui frutti sono apparsi in recenti pubblicazioni di volumi e di più limitati saggi. Ma invero anche lavori fondamentali ben noti, dedicati alla storia economico-politica dell'intero periodo, non hanno rivoluzionato nè la materia nè la intelaiatura ad essa dall'autore data nel 1943, consentendogli di arricchire la narrazione di nuovi particolari, senza costringerlo a radicali rifacimenti.

SOMMARIO. - I. Le condizioni generali della economia italiana dalla fine del secolo XV agli inizi del XVIII. *I: Mutamenti politici e vita economica della Penisola. - II: Gli ideali economici degli italiani. - III: Tendenze autarchiche nei mercati nord-occidentali di Europa ed avanzata dei Turchi ad Oriente. - IV: Mutamenti nelle vie del traffico. - V: Effetti in Italia della rivoluzione dei prezzi. - VI: Attenuata formazione di nuovi capitali. - VII: Effetti della politica mercantilistica applicata ai ristretti mercati italiani. - VIII: Considerazioni generali.* - II. Campo di applicazione del lavoro italiano. *I: Attività tradizionali. - II: I nuovi rami di attività. - III: Provvedimenti a favore delle vecchie e delle nuove attività.* - III. Le forze del lavoro. *I: Numero e distribuzione dei lavoratori per ramo di attività. - II: Donne e ragazzi tra i lavoratori. - III: Concentrazione aziendale del lavoro. - IV: Vagabondi e disoccupati. - V: Emigranti e forestieri.* - IV. La tecnica. *I: Strumenti e tecnica di lavoro. - II: I manuali di tecnica. - III: Le invenzioni. - IV: I rischi e la prevenzione empirica dei medesimi. - V: La disciplina politica e corporativa del progresso tecnico.* - V. L'organizzazione corporativa. *I: Sopravvivenza ed evoluzione delle associazioni corporative. - II: Potere politico e corporazioni. - III: Struttura delle associazioni corporative. - IV: Posizione dei lavoratori di fronte alle Arti. - V: Funzioni delle corporazioni.* - VI. La disciplina corporativa e statale del lavoro. *I: Formazione professionale dei lavoratori. - II: Licenze per l'esercizio di attività lavorativa e lavoro obbligatorio. - III: Assunzione e licenziamento dei lavoratori. - IV: Orari di lavoro e riposo festivo. - V: Svolgimento dell'attività professionale. - VI: Disciplina dei prezzi e delle retribuzioni. - VII: Controversie individuali e collettive di lavoro.* - VII. Le retribuzioni e le condizioni economiche dei lavoratori. *I: Mercedi nominali. - II: Mercedi sociali. - III: Consumi e spese dei lavoratori. - IV: Possibilità di previdenza, di risparmio e di ascesa sociale. - V: Attività assistenziale a beneficio dei lavoratori.* - VIII: La religione, la cultura e lo stato d'animo dei lavoratori. *I: Religione e moralità. - II: Cultura e svaghi. - III: Manifestazioni di scontento.* - Indice delle materie. Indice degli autori.

MORLEY, S. G. - **Gli antichi Maya.** Due vol. in-8 (della collezione *Piccole storie illustrate*, Vol. 21 e 22), **Vol. I** di 316 pagine, con 33 illustrazioni, 6 quadri e 2 diagrammi nel testo e XXXII tavole fuori testo. **Vol. II** di 228 pagine, con 32 illustrazioni e 4 quadri nel testo e LXIV tavole fuori testo. Casa Editrice Sansoni, Firenze, 1958. Prezzo di ciascun volume, rilegato, L. 1.200.

Le grandi scoperte dovute alle esplorazioni e ricerche degli ultimi anni vengono trattate in questa edizione riveduta dell'opera classica di S. G. Morley sulla più notevole civiltà indigena d'America nell'epoca precolombiana: quella del popolo Maya sviluppatasi nell'area del Centro America e del Messico meridionale. Dalle origini oscure, per secoli prima dell'èra cristiana, la storia dei Maya viene seguita attraverso periodi di formidabile sviluppo culturale, di misterioso declino e di irreparabile rovina in seguito alla conquista spagnola. Gli antichi Maya furono un popolo sorprendente che praticava il sacrificio umano e che già aveva organizzato un calendario assai più preciso, fra l'altro, del nostro odierno. Una civiltà che conseguì risultati imponenti nella matematica, in architettura, nell'astronomia e in arte. La storia dei Maya restò sepolta nelle foreste per centinaia d'anni, fino a quando la ricerca archeologica restituì un volto al popolo e alle sue conquiste. I resultati di oltre un secolo di studi e di esplorazioni sono stati riuniti in quest'opera che offre un quadro completo di una civiltà estremamente suggestiva.

RESTEN, R. - **Caractérologie du criminel.** Un vol. in-16 (de la collection *Caractères*, Vol. 14), de VIII-264 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1959. Prix, broché, FF 1.200.

Aucun caractérologue, et l'auteur moins que quiconque, n'a la faiblesse de croire que la caractérologie des criminels doive épuiser le problème du crime; mais elle peut l'éclairer dans ses causes comme dans ses formes. Il conviendrait d'isoler une causalité caractérielle étroitement associée à d'autres types de causalité, historique, sociale ou

même circonstantielle. Tel est, croyons-nous, l'un des mérites les plus évidents des recherches du Dr. Resten. Son travail doit rendre service à la fois aux criminologies théorique et pratique. Il a encore une autre portée: il n'y a pas de criminologie sans une thérapeutique du crime. On a souligné depuis longtemps l'urgence de la lutte contre les éléments de désintégration sociale pour réduire le crime sous toutes ses formes. Mais la santé psychique d'un individu et son équilibre relatif avec le milieu implique une prise de conscience caractérielle. Tout crime, comme le prouvent les exemples présentés dans ce livre, peut être référé à une distorsion du caractère. Enfin on remarque que l'étude du Dr. Resten est une première incursion systématique dans un domaine jusqu'alors très peu exploré par la caractérologie: celui de la pathologie du caractère.

SOMMAIRE. - I. De la criminologie à la caractérologie. *I: Nécessité d'une criminologie scientifique. - II: Éléments constitutifs de la prédisposition criminelle. - III: Facteurs mésologiques. - IV: Bases de la criminologie analytique. - V: La criminologie caractérologique.* - II. Caractérologie criminologique. *I: Bases fondamentales de la caractérologie. - II: L'approche caractérologique en criminologie. - III: Dynamique criminelle du point de vue caractérologique.* - III. Clinique de caractérologie criminologique. - Conclusion. Annexe: Liste des traits de comportement significatifs de chaque mécanisme caractérologique.

VI

Libri diversi - Ouvrages divers - Various Books - Verschiedene Bücher - Libros Varios

HUETTINGER, E. - **Giacomo Manzù.** 2. Auflage 1959. Ein Heft in-16 (*Künstler unserer Zeit*, Band II), von 24 Seiten, mit XXIV Tafeln. Bodensee-Verlag, Amriswil, 1959. Preis, geh., Fr. suisses 5.

Manzùs Tätigkeit steht heute im Zenith. Die Betreuung mit der Ausführung der neuen Bronzetüre für St. Peter in Rom durch die Kirche brachte dem Meister vollends offizielle Konsakrierung.

LA FONTAINE, J. - **Peintures médiévales dans le Temple dit de la Fortune Virile à Rome.** Un vol. in-8 (de la collection *Études de philologie, d'archéologie et d'histoire anciennes publiées par l'Institut Historique Belge de Rome*, Tome VI) de 84 pages, avec 25 figures hors texte et XXII planches. M. Leopold Kumps, Éditeur, Bruxelles, 1959. Prix, broché, Fr. belges 250.

Les peintures qui font l'objet de cette étude sont publiées ici pour la première fois dans leur ensemble, bien que leur découverte remonte à la restauration du temple par le prof. A. Muñoz, en 1925. Celui-ci en avait donné une brève description dans le petit livre où il a consigné les travaux qu'il a dirigés: *Il restauro del tempio della Fortuna Virile* (Rome, 1925), ouvrage précieux, malheureusement presque introuvable, auquel l'introduction doit beaucoup. Les auteurs ont généralement suivi les indications qu'il y fournissait. Le P. de Jerphanion a consacré, à l'une des scènes représentées, une étude fouillée. L'auteur a pu procéder à un époussetage léger et, précautionneux des peintures dont maints détails disparaissaient sous la poussière. Josephine Powell accepta de photographier chaque fragment en noir et blanc et, sauf ceux qui étaient vraiment trop effacés, en couleurs. Toutes ses photographies ne sont pas reproduites ici. Le nombre des reproductions en couleurs, fort coûteuses, a été limité à six, ce qui suffit à donner une bonne idée des coloris employés et de l'effet d'ensemble. On pourra s'étonner du titre donné à cet ouvrage. Le monument, appelé au moyen âge Sancta Maria de Gradellis, est connu depuis la Renaissance sous le nom de Sancta Maria Egiziaca. La première dénomination serait la plus logique, mais la seconde est plus courante, donc plus pratique. En fin de compte, le temple ayant recouvré sa forme primitive et étant désormais connu comme tel, il a semblé préférable de s'en tenir au nom actuel du monument. Les peintures dont il a conservé des fragments remontent à la fin du IXe siècle et sont le produit d'un atelier local. Leur importance dans l'histoire de l'art est d'éclairer une époque particulièrement obscure et d'être un témoignage d'une école proprement romaine dont les productions contemporaines ont quasi entièrement disparu mais dont la magnifique série de mosaïques de la première moitié du IXe siècle suffit à démontrer l'importance.

Pubblicazioni ufficiali, atti, annuari, estratti, opuscoli, pubblicazioni varie
(Publications officielles, actes, annuaires, extraits, opuscules, publications diverses)

JACCHIA, L. G. - *On two parameters used in the physical theory of meteors.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Contributions to Astrophysics*, Vol. 2, n. 9), of 8 pages, with 3 figures and VI tables. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. Price, unbound, 15 cents.

KAWABATA, K. - *The radiation emitted within ionized gas in the presence of a magnetic field.* An op. in-8 (Reprinted from the *Report of Ionosphere Research in Japan*, Vol. XII, n. 4 - 1958), of 10 pages, with 1 figure. Mitaka, Tokyo, 1959. (Sans indication de prix).

KIER, P. M. - *New American Paleozoic echinoids.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 135, n. 9), of 26 pages, with 22 figures and VIII plates. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

KITAMURA, M. - *Photoelectric study of colors of asteroids and meteorites.* An op. in-8 (Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol. 11, n. 2 - 1959), of 12 pages, with 7 figures and VII tables. Mitaka, Tokyo, 1959. (Sans indication de prix).

KOZAI, Y. - *Note on the motion of a closed Earth satellite.* An op. in-8 (Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol. 11, n. 2 - 1959), of 2 pages. Mitaka, Tokyo, 1959. (Sans indication de prix).

KRON, G. E. - *Three-color photoelectric observations of the intrinsically faintest star known.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 87. Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*, February 1958), of 6 pages, with 1 figure. The University of California, Mount Hamilton, 1958. (Sans indication de prix).

LEON-PORTILLA, M. - *Tres formas de pensamiento Nahuatl.* Un op. in-8 (*Cuadernos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 14, 1959), de 30 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1959. (Sans indication de prix).

LONG, E. J. - *The story of transportation. As told by historic originals and scale models in the Smithsonian Institution.* A fasc. in-8, of 36 pages, with many figures. The Smithsonian Institution, Washington, 1958. (Sans indication de prix).

LOPEZ CAMARA, F. - *La teoría del reflejo y la historia.* Un op. in-8, de 12 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

MAKITA, M. - *Inhibition of convection by a magnetic field.* An op. in-8 (Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol. 10, n. 1 - 1958), of 8 pages, with 2 figures. Mitaka, Tokyo, 1958. (Sans indication de prix).

MALLE, B. - *Tabelle di previsione delle maree per Trieste e l'Adriatico settentrionale per l'anno* 1958. Un op. in-8 (pubblicazione n. 341 dell'Istituto Sperimentale Talassografico di Trieste), di 16 pagine, con 1 figura e numerose tabelle. Osservatorio Marittimo per l'Adriatico, Trieste, 1957. (Senza indicazione di prezzo).

MALLE, B. - *Tabelle di previsione delle maree per Trieste e l'Adriatico Settentrionale per l'anno* 1959. Un op. in-8, di 20 pagine, con molte tabelle. Istituto Sperimentale Talassografico, Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

MALLE, B., PICOTTI, M. e POLLI, S. - *Annuario* 1957. *I° Semestre.* Un vol. in-8 (pubblicazione n. 346 dell'Istituto Sperimentale Talassografico di Trieste), di 52 pagine, con molte figure, tavole nel testo, e I tavola fuori testo. Osservatorio Marittimo per l'Adriatico, Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

MARELLI, P. - *Le lingue contro la scienza.* Un op. in-4 (Estratto da « Ingegneria meccanica », Anno VII, n. 3 - marzo 1958), di 8 pagine, con 2 figure. (Senza indicazione di prezzo).

MARTIN, E. L. - *Il primo satellite artificiale della Terra.* (Seguito). Un op. in-8 (*Pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico di Trieste*, n. 280), di 12 pagine. Itergrafia O.A.T., Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

MARTIN, E. L. - *Precisazioni sul problema dei due corpi di massa variabile quando l'anomalia vera osculatrice rimane costante.* Un op. in-8 (*Pubblicazioni dell'Osservatorio Astronomico di Trieste*, n. 282), di 16 pagine. Società Cooperativa Tipografica, Padova, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

MARTIN, E. L. - *Sul comportamento della eccentricità osculatrice nel problema dei due corpi di massa variabile.* Un op. in-8, di 24 pagine. Società Cooperativa Tipografica, Padova, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 300.

MARTIN, E. L. - *Sulle coniche osculatrici nel moto di due corpi di massa variabile.* Un op. in-8 (Estratto dagli « Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti ». Anno accademico 1959-1960, Tomo CXVIII, Classe di scienze mat. e naturali), di 16 pagine. Osservatorio Astronomico di Trieste, Trieste, 1959. Prezzo, non rilegato, L. 240.

MAYALL, N. U. - *Spectroscopic evidence bearing on the distribution of gas in extra-galactic systems.* BIDELMAN, W. P. - *The space distribution of middle-and late-type supergiants in the region of the Galactic System near the Sun.* An op. in-8 (*Contributions from the Lick Observatory, Mount Hamilton, California*, Series II, n. 81. Reprinted from *International Astronomical Union Symposium*, n. 5, *Large scale structure of the Galactic System*, 1958), of 12 pages, with 1 figure and XIII plates. The University of California, Mount Hamilton, 1958. (Sans indication de prix).

MENG-CHIEREGO, N. - *Preparazione e controllo di elettrodi di carbonio per spettroscopia.* Un op. in-8 (Estratto da: « La metallurgia italiana » Anno L - n. 8 - 1958), di 8 pagine, con 1 figura e II tabelle. Istituto Sperimentale Talassografico, Trieste, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

MMATSUNAMI, N., OBI, S., SHIMODA, M., TAKASE, B. and TAKEBE, H. - *Evolution of globular clusters.* An op. in-8 (Reprinted from the *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Vol. 11, n. 1 - 1959), of 26 pages, with 17 figures and III tables. Mitaka, Tokyo, 1959. (Sans indication de prix).

MORRIS, CH. W. - *Fundamentos de la teoría de los signos.* Un vol. in-8, de 52 páginas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

MOSHINSKY, M. - *Espacio, tiempo y paridad.* Un op. in-8 (*Cuadernos del Seminario de problemas científicos y filosóficos*, n. 9, 1958), de 26 páginas, con 7 láminas. Universidad Nacional de Mexico, Mexico, 1958. (Sans indication de prix).

NAKAMURA, J. - *Latitude effect of night airglow.* An op. in-8 (Reprinted from the *Report of Ionosphere Research in Japan*, Vol. XII, n. 4 - 1958), of 10 pages, with 4 figures. Mitaka, Tokyo, 1959. (Sans indication de prix).

NATUCCI, A. - *Giovan Battista Baliani letterato e scienziato genovese del secolo XVII.* Un op. in-8 (Estratto dagli « Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere », Vol. XVI 1959), di 16 pagine, con 2 figure. Accademia Ligure di Scienze e Lettere, Genova, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

NATUCCI, A. - *I meriti di Evangelista Torricelli come fisico.* Un op. in-8 (estratto da « Convegno di Studi Torricelliani » (19-20 ottobre 1958) a cura della Società Torricelliana di Scienze e Lettere - Faenza), di 16 pagine, con 1 figura. Stabilimento Grafico F.lli Lega, Faenza, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

NATUCCI, A. - *Ipotesi antiche e moderne sulla caduta dei gravi.* Un op. in-8 (Estratto dal « Giornale di matematiche » di Battaglini, Vol. LXXXVI (6° della 5ª Serie) Fasc. 2° - luglio-dicembre 1958), di 12 pagine. Edizione B. Pellerano e S. Del Gaudio, Napoli, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

NATUCCI, A. - *Le grandi correnti del pensiero contemporaneo.* Un op. in-8 (Estratto dal « Bollettino della Società Matematica Calabrese», Anno X (2ª Serie) 15 giugno 1959, n. 2), di 12 pagine. Società Matematica Calabrese, 1959. (Senza indicazione di prezzo).

NATUCCI, A. - *Sulle varie dimostrazioni di un teorema sui limiti.* Un op. in-8 (Estratto dal « Giornale di matematiche » di Battaglini, Vol. LXXXVI (6° della 5ª serie) Fasc. 2° - luglio-dicembre 1958), di 6 pagine. Edizione B. Pellerano e S. Del Gaudio, Napoli, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

PANICHI, U. - *Superfici sferiche armoniche e coordinazione.* Un op. in-8 (Estratto dalle « Memorie della Accademia Nazionale dei Lincei », Classe di Scienze fisiche, matematiche e naturali), di 10 pagine, con 7 figure. Accademia Nazionale dei Lincei, Roma, 1958. (Senza indicazione di prezzo).

PEABODY, F. E. - *The oldest known reptile, Eosauravus copei Williston.* An op. in-8 (of the *Smithsonian Miscellaneous Collections*, Vol. 139, n. 1), of 14 pages, with 3 figures and I plate. The Smithsonian Institution, Washington, 1959. (Sans indication de prix).